

El Joven Científico
El libro de la
ASTRONOMIA

Descubriendo los secretos del Universo

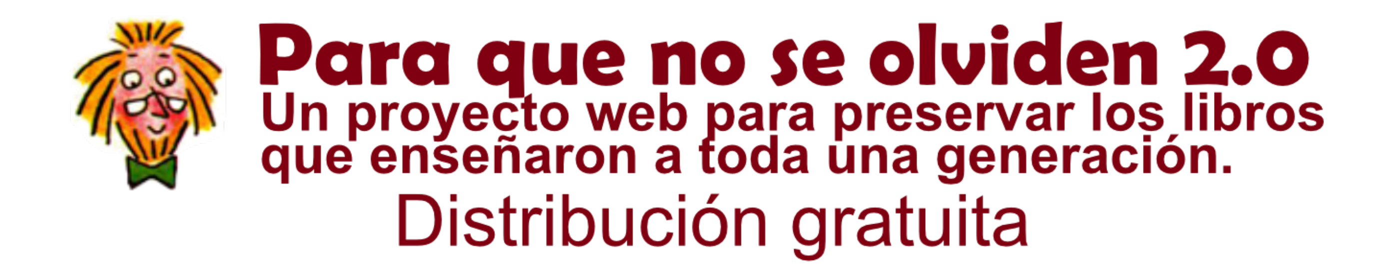
CON PLANOS Y EXPERIMENTOS

Cómo hacer tu propio mapa de las estrellas

Descubre cómo se formaron los cráteres de la Luna

Observa los planetas

Ediciones Plesa
SM Ediciones



El Joven Científico
El libro de la ASTRONOMIA

Se necesita un ojo bien entrenado para leer en el firmamento y una amplia gama de telescopios y aparatos para estudiarlo detalladamente. Aquí hay algunos de los instrumentos que los astrónomos utilizan.

Observatorios en órbita como OAO-3, permiten a los astrónomos fotografiar las estrellas sin necesidad de tener que escudriñar a través de la obscura atmósfera de la Tierra.

Un prisma divide la luz en un arco iris de color, llamado espectro. Por el estudio del espectro de la luz de una estrella, los astrónomos pueden saber su composición.

La pantalla de 100 m Effelsburg, cerca de Bonn en Alemania, es el radiotelescopio rotatorio mayor del mundo. Tal gigantesco «oído» permite a los científicos escudriñar en las profundidades del universo.

El telescopio refractor de 66 cm en Washington, fue construido en 1862. Los astrónomos utilizando este telescopio descubrieron los satélites de Marte y la estrella compañera de Sirio.

Escrito por
Christopher Maynard
Dirección artística
David Jefferis
Adaptador
Antonio Zorita García

Ilustrado
Michael Roffe y
Malcolm English.
John Hutchinson

Agradecimiento
Deseamos dar las gracias a las siguientes personas y organizaciones por su ayuda y por facilitarnos el material de sus archivos.
Space Frontiers Ltd.
National Aeronautics y Space Administration (NASA)
British Interplanetary Society
Royal Astronomical Society.

Polígono Industrial de Pinto
km 21,800 MADRID-ESPAÑA
Impreso en España-Printed in Spain
I.S.B.N. 84–7374–038–6
Depósito legal: M–17248–1978

Restaurado por:
Glen Fernández

En la portada: La vista de un cometa acercándose al Sol.

En esta página: Las tres estrellas del sistema Zeta Cancri.

Los Experimentos

Aquí tienes una lista completa del equipo que necesitas para hacer los experimentos incluidos en este libro.

ADVERTENCIA:

Nunca mires al Sol directamente, tampoco a través de prismáticos o telescopios. Si quieres observar al Sol, utiliza un objetivo seguro como se indica en las páginas 10-11.

Equipo general

Tijeras
Cinta adhesiva
Una regla
Una silla
Prismáticos o binoculares
Un lápiz y un rotulador.
Si tienes medios, compra un trípode y coloca los prismáticos encima. Tus brazos no te doleran y la visión sera más estable.

Experimentos especiales

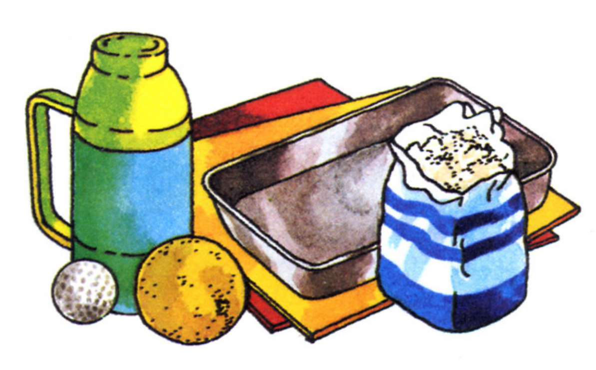
Observando el cielo (p.6):
Una silla
Este libro
Lámpara eléctrica o linterna
Un termo
Una libreta de apuntes
Ropas de abrigo

Fases de la Luna (p.8):
Un pomelo o toronja
Una pelota
Una linterna

Objetivo seguro para mirar el Sol (p.10):
Dos pliegos blancos de cartulina
Binoculares o prismáticos

Cráteres de meteoritos (p 18):
Harina
Fuente
Cuchara

Espía celeste (p.26):
Una hoja grande de papel de calco
Un atlas mundial
Una hoja de cartulina blanca



Pesos y Medidas

Todos los pesos y medidas utilizados en este libro pertenecen al sistema métrico decimal.

mm = milímetro
(1 pulgada = 25,4 mm)

cm = centímetro
(1 pulgada = 2,54 cm)

m = metro
(1 yarda = 0,91 m)

km = kilómetro
(1 milla = 1,6 km)

kph = kilómetros por hora
(100 millas por hora = 160 kph)

kps = kilómetros por segundo

kg= kilogramo
(1 libra = 0,45 kg)

1 tonelada = 1.000 kg
(1 tonelada americana = 1,102 toneladas)

C = grados centígrados
(El agua se hiela a 0°C y hierve a 100°C)

Velocidad de la luz = 300.000 kps
Año Luz = 9.460.000 millones de km



El Joven Científico El libro de la ASTRONOMIA

Sobre este Libro

Astronomía, es una introducción al universo en que vivimos. Su texto claro y los dibujos detallados hacen que el lector viaje a través de la familiar perspectiva que nos ofrece el firmamento en la noche, y a las fronteras de lo desconocido.

Astronomía, explica como los científicos piensan que comenzó el universo, y como la Tierra, una pequeñísima partícula en el espacio, se sitúa en este cuadro cósmico. Los lectores visitarán el todavía latente cráter de un meteorito gigante, verán los planetas del sistema solar y comprobarán como la materia y energía es absorbida dentro de los agujeros negros.

También contiene seguros y simples experimentos que se pueden hacer en casa con utensilios muy sencillos. Varían desde simples ilustraciones de principios científicos hasta como construir un proyector solar.

Contenido



Las Estrellas del Universo

Tierra y Luna

▲El tamaño del universo es casi inimaginable. Un viaje alrededor del mundo de 40.000 km, parece un viaje larguísimo, mientras que la distancia entre la Luna y la Tierra es de 384.000 km. Todo lo demás en el sistema solar se mide en decenas de millones de kilómetros.

El Sistema Solar

▲Comparado con el espacio abierto, el sistema solar está infinitamente poblado. Dentro de una distancia de 11.800 millones de km, se hallan el Sol, 9 planetas, 33 satélites y miles de asteroides y cometas e innumerables meteoritos. Más allá existe un espacio de unos 40 millones de millones de km hasta la estrella más próxima, Alfa Centuria.

La Vía Láctea

▲La Vía Láctea es una galaxia que contiene aproximadamente 180.000 millones de estrellas. Las distancias astronómicas son tan inmensas que no pueden ser medidas en kilómetros sino en años-luz. Un año-luz es la distancia que la luz recorre en un año, y es de 9.460.000 millones de km a una velocidad constante de 299.792,5 kps.

Galaxias como granos de arena

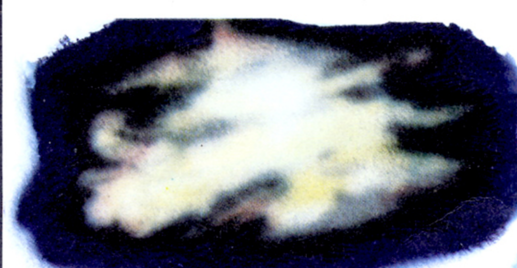
▲En 1923, Edwin Hubble descubrió que la Vía Láctea que mide de lado a lado 100.000 años luz, es solamente una de las muchas miles de galaxias esparcidas tan lejos como el telescopio alcanza a ver. Están situadas a distancias tan alejadas como 8.000 millones de años luz. El tamaño del universo puede ser muchas veces superior.

Las cuatro esferas señaladas en el dibujo te llevan a un viaje al límite del universo. La flecha roja muestra la posición de la Tierra en el espacio.

Los astrónomos, durante centurias han rastreado el cielo con sus telescopios intentando hallar los secretos del universo. Han visto arder estrellas en nubes calientes de gas y explotar y morir viejas estrellas en las profundidades del espacio.

Los astrónomos han descubierto que el universo está en expansión pero, ¿a partir de qué y hacia dónde? Estas son preguntas, por lo que la investigación sigue adelante.

Al principio...



▲ Científicamente, el origen del universo ha sido siempre un enigma. Los astrónomos de nuestros días apoyándose en la teoría del Big Bang creen que el comienzo del universo fue alrededor de hace 18.000 millones de años como resultado de una explosión.

▼En el momento de la explosión todo el material en el universo estaba condensado en un vasto «superátomo». La explosión lo destrozó y esparció polvo y gases en todas las direcciones.

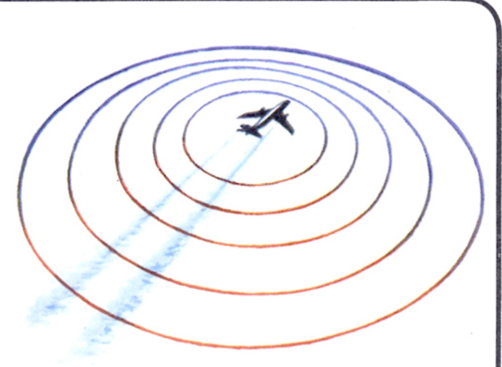


▲A partir de este material se formaron galaxias, estrellas y planetas. Pero la fuerza de la explosión persiste. El universo está en expansión y todas las galaxias están separándose.

El Universo en expansión

En 1842, el científico austriaco, Christian Döppler demostró que el sonido de los objetos que se acercan y se alejan son diferentes.
Delante de un objeto en movimiento se producen ondas comprimidas. Las ondas posteriores son espaciadas.

El efecto Döppler también se verifica para la luz. Las ondas de luz de una estrella que se aleja se expanden haciendo que la luz adquiera un color rojizo. A este cambio de luz se le llama desplazamiento hacia el rojo y todas las galaxias distantes presentan un desplazamiento hacia el rojo, prueba de que el Universo está en expansión.



▲¡Observa el efecto Döppler en acción! Mira un avión a reacción y notarás como el sonido cambia de un pitido a un tono grave cuando se aleja. Esta es la versión en «sonido» del desplazamiento hacia el rojo.

Observando el Cielo

Dos tipos de telescopio

Los primeros telescopios se construyeron a principios de 1600. Eran telescopios refractores con lentes para recoger luz. En 1668, Isaac Newton construyó el primer telescopio reflector. Tenía un espejo para recoger la luz.



Telescopio refractor

El lente más grande en el frente de un telescopio refractor se llama objetivo. Recoge rayos de luz y los dobla (o refracta) dentro del telescopio.

Este diagrama muestra la trayectoria de los rayos de luz en el telescopio.

El lente posterior se llama ojo. Amplifica la imagen para el astrónomo.

Telescopio reflector

Este pequeño espejo plano reflecta la luz recogida en un lado del telescopio

El ojo recoge la imagen desde el espejo plano. Este tipo de reflector se llama el foco de Newton en honor a su inventor.

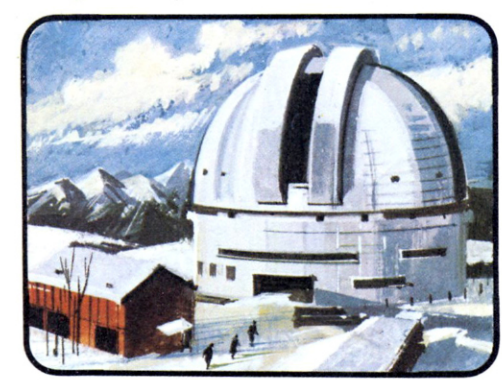
Este diagrama muestra la trayectoria de la luz en el telescopio.

El espejo cóncavo recoge y reflecta la luz devolviéndola al ojo.

Desde que Galileo enfocó su telescopio al cielo en 1609, los astrónomos han perfeccionado los instrumentos con los cuales estudian las estrellas.

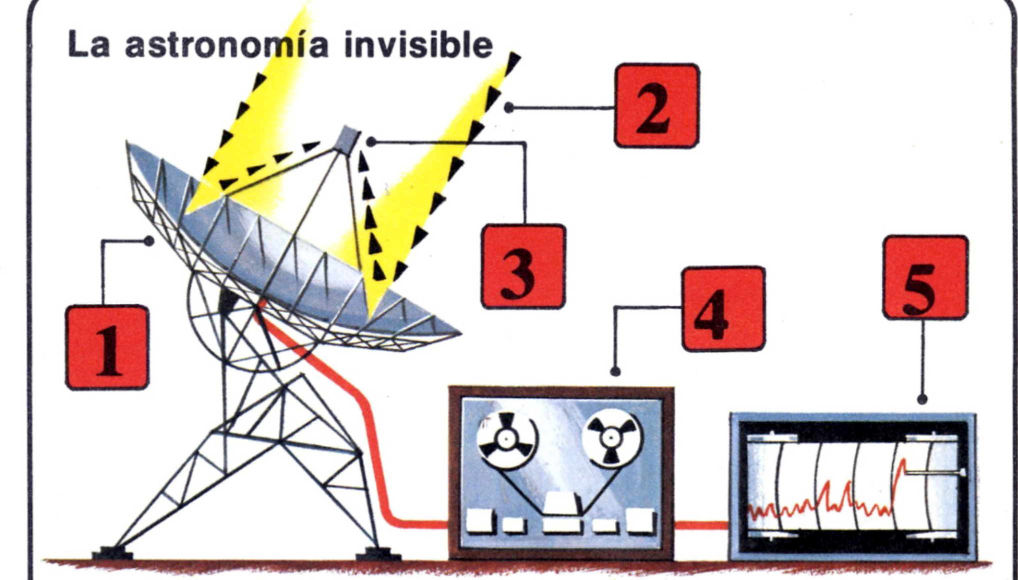
En nuestros días, los telescopios más grandes son realmente «supercámaras» ya que las películas son mucho más sensibles a la luz opaca que a los ojos humanos. Mecanismos especiales ayudan a aumentar la luz de las estrellas hasta verlas muy claras.

Las estrellas no sólo dan luz visibie, sino que también emiten ondas de radio y otras ondas invisibles para el ojo humano. Se utilizan películas especiales para fotografiarlas.



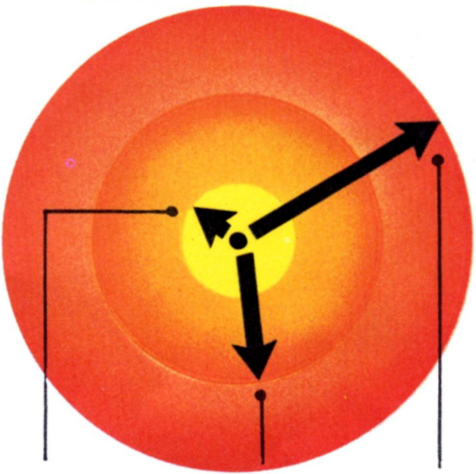
▲Actualmente el mayor telescopio óptico reflector de 6 m ésta en la Montaña de Semirodniki en la URRS. Recoge la luz de una estrella 10.000 millones de veces más débil que la estrella más brillante. Detecta una vela a 25.000 km de distancia.

La astronomía invisible



El típico radio-telescopio tiene una gran pantalla en forma de cuenco (1). Recoge las ondas de radio del espacio (2) y las enfoca hacia el receptor (3). Las ondas son muy débiles cuando alcanzan la Tierra y por eso se necesitan pantallas muy grandes para recoger una señal reconocible. Las señales de las estrellas se recogen en una cinta magnetofónica (4) pasando más tarde por una computadora que las convierte en un gráfico (5).

▶Los radio-telescopios aumentan el radio de visión de los astrónomos en el espacio. El dibujo de la derecha, muestra los límites del ojo del telescopio óptico y del radio-telescopio.



Límite del óptico

Límite del telescopio óptico

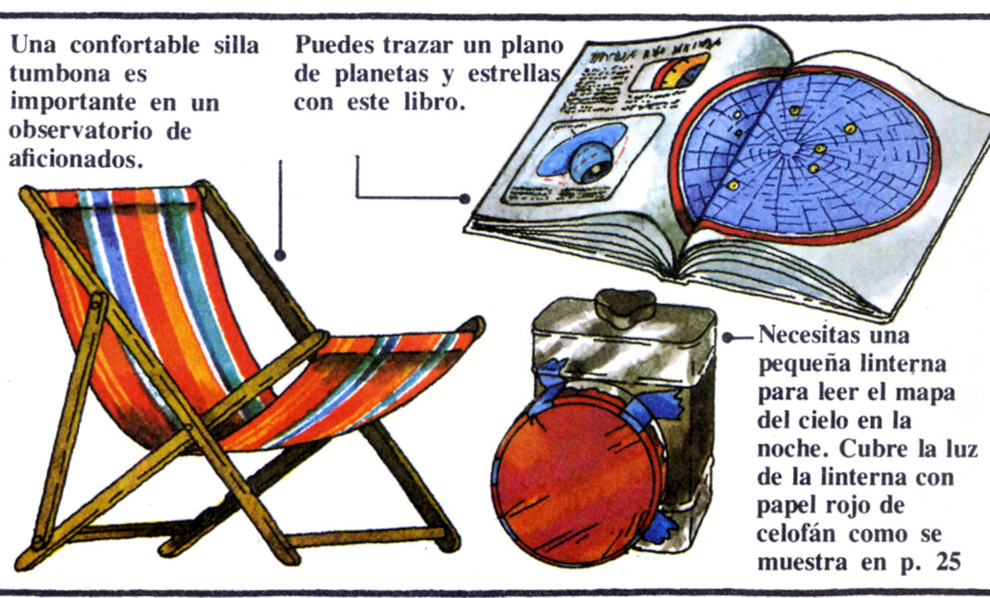
Límites radio-telescopio

Todo lo que necesitas para observar el cielo

Los astrónomos aficionados pueden disfrutar tanto como los profesionales. Necesitas un mapa y un par de prismáticos. Incluso tus ojos pueden ver más de 6.000 estrellas de esta forma.

Desde un sitio confortable en el exterior puedes trazar un mapa y situar las estrellas y planetas. Con suerte puedes descubrir un meteoro o un cometa.

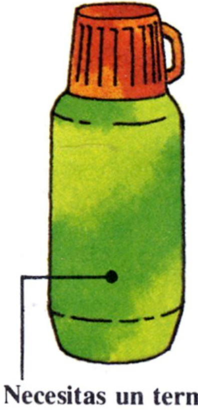
Los aficionados han sido muchas veces los primeros en descubrir cometas, tal como Alcock en 1959 y Ikeya-Seki en 1965.



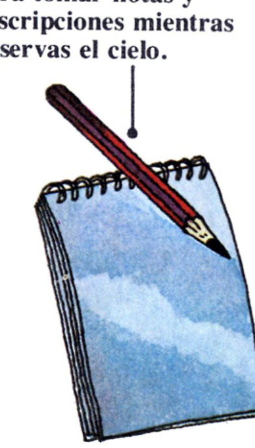
Una confortable silla tumbona es importante en un observatorio de aficionados.

Puedes trazar un plano de planetas y estrellas con este libro.

Necesitas una pequeña linterna para leer el mapa del cielo en la noche. Cubre la luz de la linterna con papel rojo de celofán como se muestra en p. 25

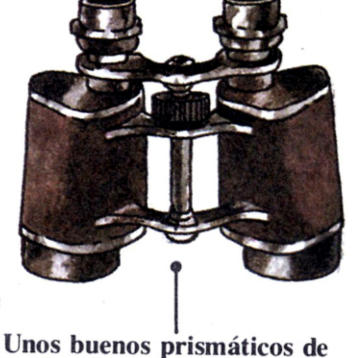


Necesitas un termo con algo caliente para beber y aliviarte del frío de la noche.



Utiliza una libreta de apuntes y un lápiz para tomar notas y descripciones mientras observas el cielo.

Vístete con mucha ropa. Unos guantes viejos con los dedos cortados te permitirán escribir y mantener tus manos calientes.

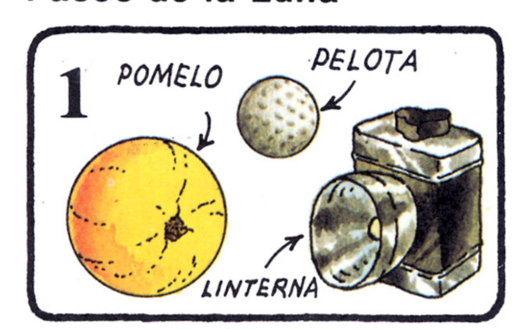


Unos buenos prismáticos de 7 × 50 son mejores que un telescopio malo. Con todo esto puedes ver algunos de los satélites de Júpiter y algún detalle de los cráteres de la Luna.

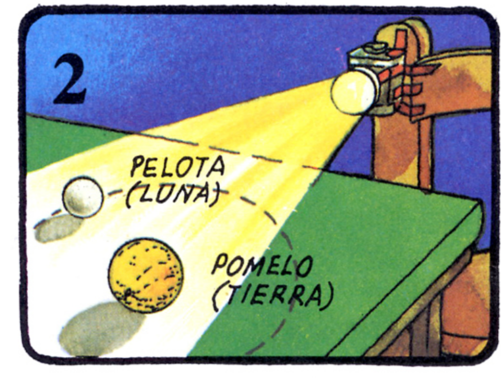
La cara visible de la Luna

Mar del frío
Alpes
Montañas
Luna 17
Mar de las Lluvias
Arquímedes
Mar de la Serenidad
Apolo 15
Apolo 17
Apeninos
Mar de las Crisis
Copérnico
Kepler
Mar de la Tranquilidad
Mar del Vapor
Océano de las Tempestades
Apolo 11
Apolo 12
Apolo 14
Luna 20
Luna 16
Tolomeo
Apolo 16
Mar de la Fecundidad
Mar de las Nubes
Mar del Néctar
Mar de los Humores
Tycho

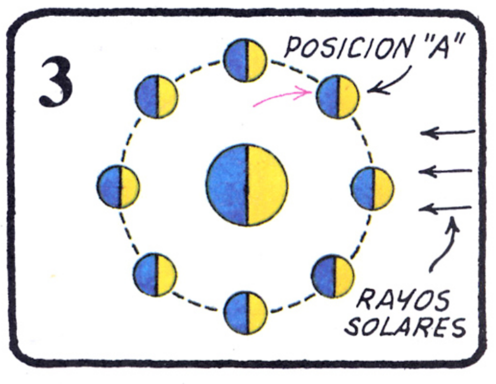
Fases de la Luna



▲ La luz de una linterna es solamente el reflejo de la luz solar. A medida que gira alrededor de la Tierra, vemos diferentes partes de su lado soleado. Para este experimento, necesitas una linterna, una pelota y un pomelo o toronja.



▲ Equilibra la lámpara sobre una mesa, o sujétala firmemente al respaldo de una silla como se muestra arriba. Pon el pomelo («Tierra») y la pelota («Luna») sobre la mesa y asegúrate de que la linterna («Sol») los ilumine a ambos.



▲ Empezando por la posición A señalada arriba, gira la Luna alrededor de la Tierra en una órbita circular. A medida que la Luna gira observarás que vista desde la Tierra pasa de la sombra a la luz y vuelve de nuevo a la sombra.

El Vecino más Cercano a la Tierra

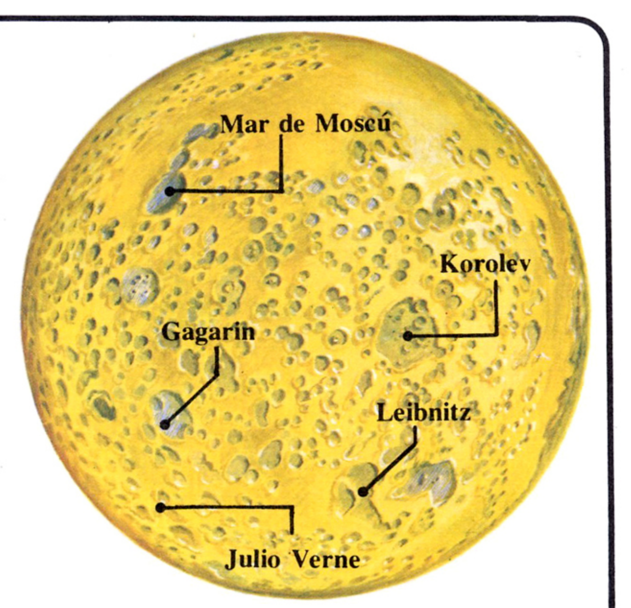
La Luna es nuestra vecina más inmediata en el espacio y la única que ha sido visitada por el hombre. Aunque su tamaño es aproximadamente la cuarta parte de la Tierra, la Luna es mucho menos densa. Harían falta 81 Lunas para conseguir el mismo peso de la Tierra.

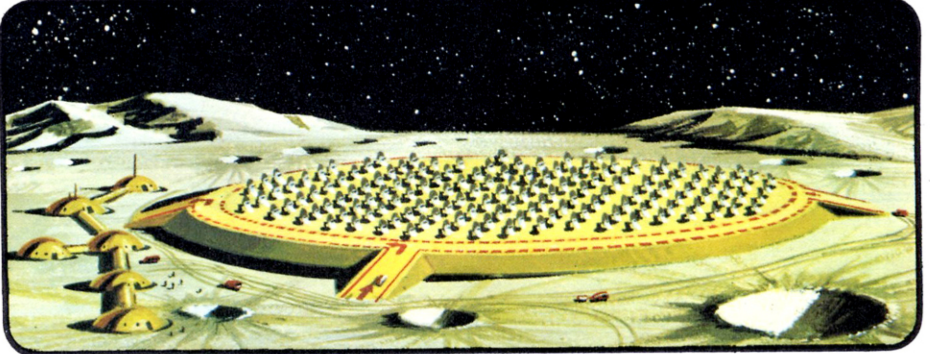
La gravedad sobre la Luna es bastante débil —solamente 1/6 parte de la Tierra. Es demasiado débil para tener atmósfera. Como resultado la Luna es un árido y desierto mundo donde las temperaturas alcanzan los 100º C durante el día y bajan a −130º C durante la noche. La superficie lunar es de rocas y polvo.

La cara que nunca vemos

Aunque la Luna gira sobre su eje, siempre enseña la misma cara. Tarda en dar la vuelta sobre sí misma (27,3 días) lo mismo que tarda en circundar la Tierra. Como la dirección de rotación y de giro son la misma, nunca vemos la otra cara.

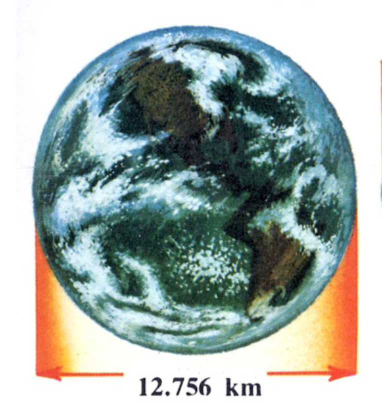
Los astrónomos dieron el primer vistazo a la cara oculta de la Luna en 1959, cuando la nave espacial Luna 3 (Lunik III) enviada por los rusos tomó fotografías de ella.





▲La cara oculta de la Luna es un lugar perfecto para un observatorio. Aquí un telescopio óptico no tendría que competir con una atmósfera lóbrega. Los radio-telescopios utilizarían la Luna como un escudo rocoso de 3.500 km de espesor para protegerse de las interferencias de ondas de radio de la Tierra.

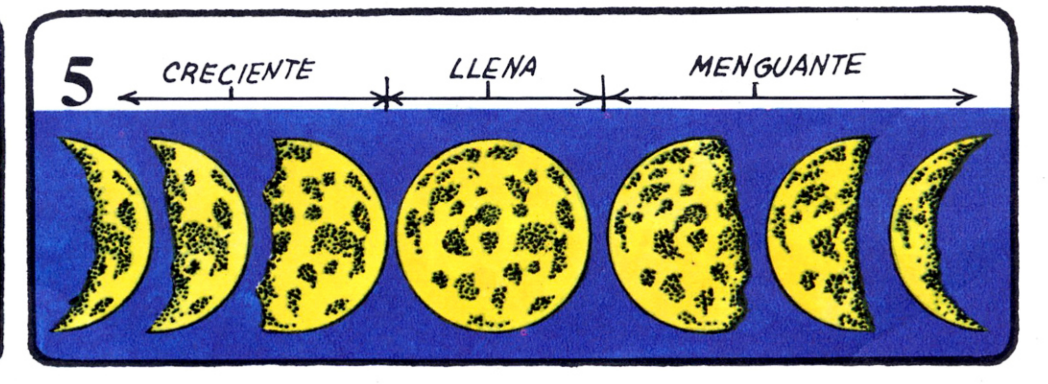
Arriba se muestra una idea, que consiste en un gran «ojo de Cíclope» radio-telescopio para escudriñar en el espacio.



▲ Para tener una idea de la distancia entre la Tierra y la Luna, dibuja los dos globos a escala, en una hoja de cartulina. Corta los dos círculos y haz un nudo con una cuerda de 1,35 m de largo entre ellos para ver la distancia a escala.



▲ Pon la Luna de nuevo en la posición A y coloca hacia ti la parte superior del pomelo («Tierra»). Si has conseguido el ángulo de la luz de la linterna comprobarás que la parte iluminada de la pelota («Luna») parece un creciente.

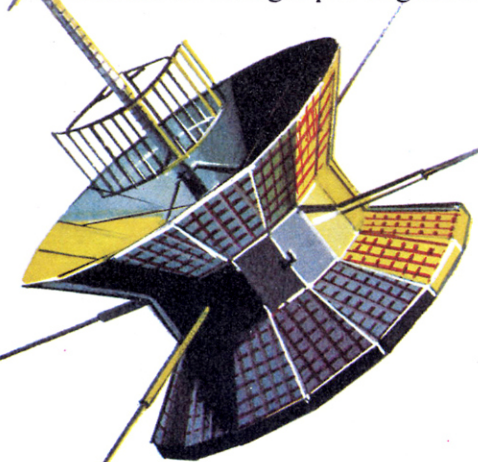


▲ Aquí están las fases de la Luna tal y como se ven desde la Tierra. Cada 29 ½ días lunares, la Luna completa un ciclo, que tiene lugar en tres etapas. Luna creciente es cuando se va agrandando y adquiriendo más brillo. Luna llena es un círculo brillante en el cielo. Luna menguante es cuando está empequeñeciendo. Cuando la Luna permanece por completo en la sombra del Sol, se le llama Luna nueva. La Luna en la fase de cuarto creciente esta en el mismo lugar que la posición A en tu modelo experimental a pequeña escala.

La Estrella más Cercana

El Sol es la fuente fundamental de la vida en la Tierra. Las reacciones termonucleares que tienen lugar en su núcleo proporcionan una firme corriente de luz y calor fundamentales para la vida. La Tierra recibe un total de 1/2000 millones de la radiación total del Sol y, sin embargo, esto es suficiente para calentar el planeta y proporcionar la suficiente energía para que las plantas florezcan y los animales crezcan.

El Sol es una enorme bola de fuego (1,4 de millones de km de diámetro) de hidrógeno y helio. Consume cuatro millones de toneladas de energía por segundo.



▲Este es el Helios de fabricación alemana y lanzado en Norte América en diciembre de 1974, para estudiar el Sol desde más cerca. La distancia que alcanzó fue de 37 millones de km.

En ocasiones, el Sol produce unas corrientes de gas en forma arqueada llamadas protuberancias, que expulsa al espacio a una velocidad de 6000 kps. Pequeñas protuberancias con vida se llaman protuberancias eruptivas.

Tamaño de la Tierra en la misma escala

Las marcas que aparecen sobre la superficie del Sol, son las manchas solares que están a 1000 y 2000° C más frías que la superficie, por lo que el Sol brilla menos. Las manchas solares aparecen generalmente a pares. Se forman en horas y pueden durar varios meses.

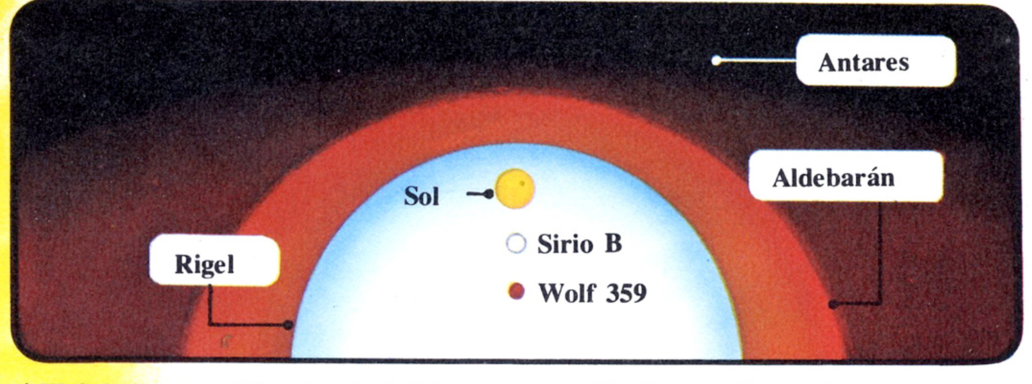
La superficie del Sol está en continua efervescencia. Expulsa erupciones de gas llamadas fáculas que frecuentamente ocurren cuando se forman las manchas del Sol. Se producen grandes explosiones de intensa radiación causando tormentas magnéticas que bloquean la comunicación de radio en la Tierra.

Las temperaturas en el núcleo del Sol alcanza la increíble temperatura de 14 millones de °C.

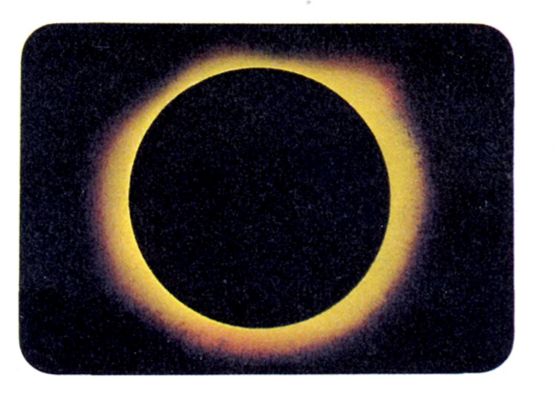
La corona es la parte exterior de la atmósfera del Sol. Se puede ver mejor durante un eclipse total, como un halo resplandeciente alrededor del Sol.

La superficie visible del Sol se llama fotosfera. Aquí la temperatura alcanza los 6000 °C. Inmediatamente más arriba está la cromosfera, una fina capa de gases donde las temperaturas bajan a los 4500 °C.

Rodeando el núcleo ardiente hay una zona de radiación de gases tremendamente calientes. Estos transmiten radiaciones desde el núcleo a la superficie solar.



▲El Sol tiene un diámetro de 1,4 de millones de km. En su interior pueden caber más de un millón de planetas del tamaño de la Tierra. Aunque esta llameante bola de gases parece el objeto mayor en el cielo, de hecho es meramente una estrella amarilla de tamaño medio que también gira en uno de los brazos en espiral de una galaxia de tamaño medio. Este dibujo muestra al Sol comparado con algunos de sus vecinos estelares. Como puedes ver, en realidad es una estrella corriente.



▲Esta fotografía muestra un eclipse de Sol total. De vez en cuando la Luna pasa enfrente y cubre exactamente el disco del Sol. Este es el único momento en que se puede ver el halo brillante de la corona.

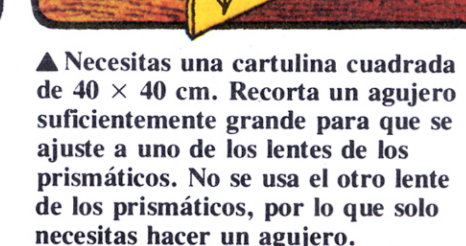
PELIGRO-NO MIRAR AL SOL

Nunca mires al Sol a través de prismáticos, telescopios o simplemente sin nada que proteja tus ojos. La fuerte luz solar puede fácilmente dejarte ciego. Incluso no deben usarse nunca gafas ahumadas o filtros solares porque no bloquean todos los rayos peligrosos.

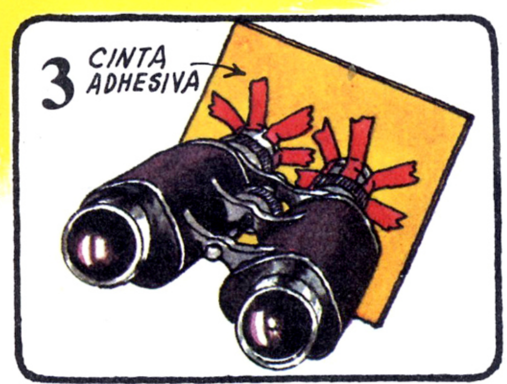
Haz unos prismáticos seguros

1 PRISMATICOS DE 7×50

▲La cosa más peligrosa que puedes hacer es mirar directamente al Sol. Existen filtros que protegen de los peligrosos rayos, pero es muy fácil hacer unos prismáticos de seguridad. Necesitas un par de prismáticos y dos hojas de cartulina.



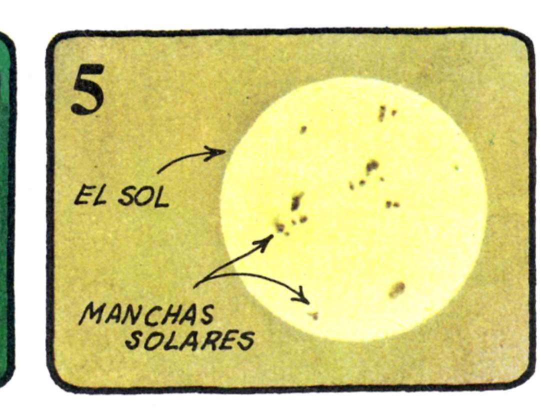
▲Necesitas una cartulina cuadrada de 40 × 40 cm. Recorta un agujero suficientemente grande para que se ajuste a uno de los lentes de los prismáticos. No se usa el otro lente de los prismáticos, por lo que solo necesitas hacer un agujero.



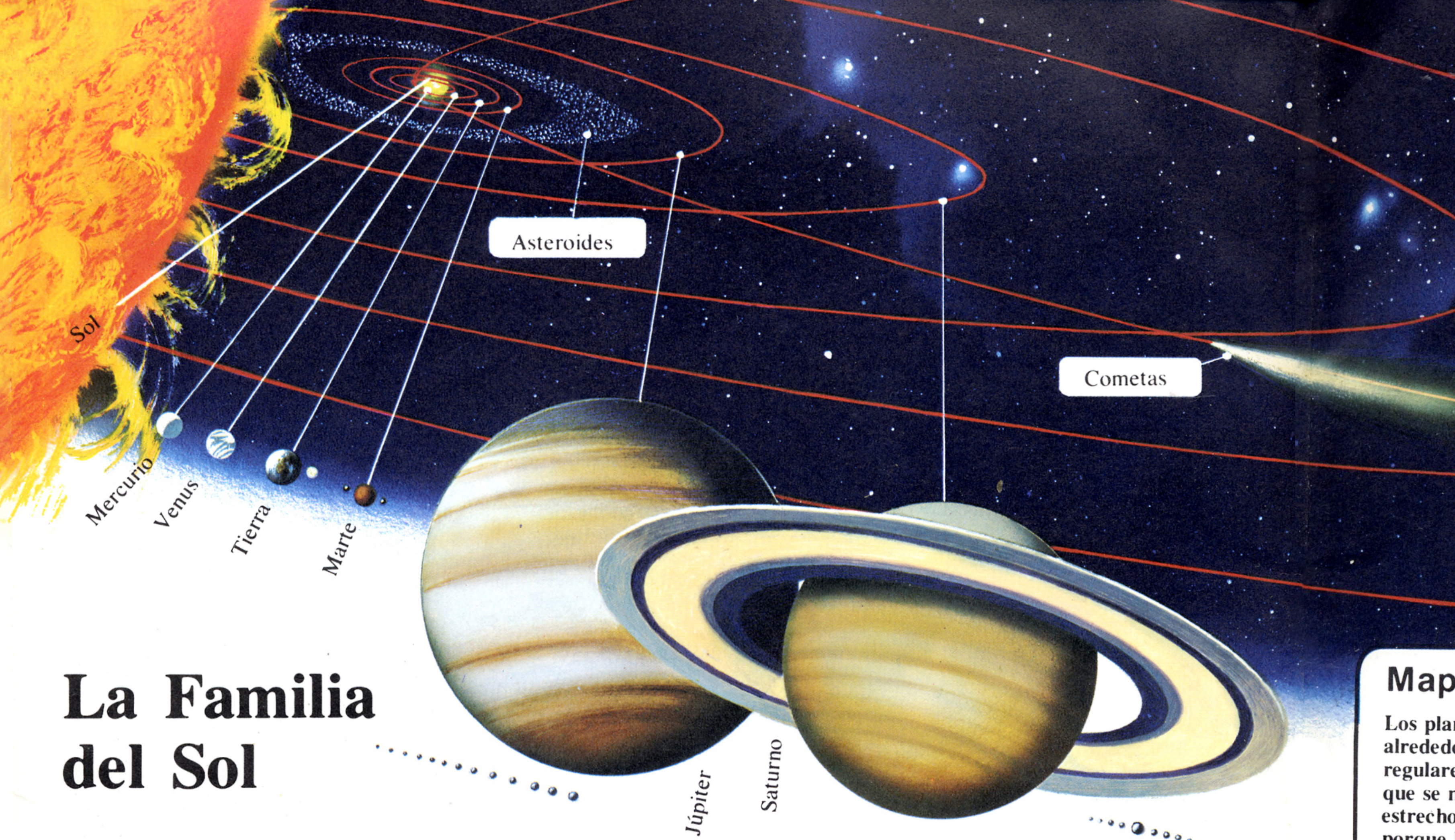
▲Pon la cartulina sobre la mesa y sujeta los prismáticos sobre ella. Asegúrate de que un lente encaja en el agujero que has recortado. Con cuidado sujeta los prismáticos a la cartulina, de forma que esté bien sujeto con la cinta adhesiva.



▲Para pantalla necesitas una cartulina blanca. Colócala sobre una silla en ángulo recto al Sol en el firmamento. Sujeta los focos de los prismáticos enfrente de la cartulina. El Sol aparecerá sobre ésta.



▲Esta es la imagen que puedes obtener con bastante facilidad. Mueve los prismáticos hacia atras y hacia delante hasta que la imagen quede enfocada. Con suerte, verás puntos negros sobre el sol. Son las manchas solares.



La Familia del Sol

El sistema solar consiste en una familia completa de planetas, satélites, asteroides, cometas, meteoros y torbellinos de polvo y gases que rodean al Sol. El Sol es 750 veces más denso que el resto del sistema combinado. Su enorme fuerza de gravedad atrae a su órbita cualquier cosa que se encuentre en un radio superior a los 6.000 millones de km.

A continuación del Sol, los más importantes miembros del sistema solar son los 9 planetas. El cuadro inferior te señala algunos de los más importantes datos acerca de cada uno. Los «días» y los «años» varían y sus órbitas son distintas. Plutón, por ejemplo, gira cada 153 horas comparado con el tiempo de rotación de la Tierra de 23 horas y 56 minutos, por lo cual el día de Plutón es seis veces más largo que el de la Tierra.

Hechos y datos

Nombre del planeta	Diámetro en km	Distancia media desde el Sol en millones de km	Número de satélites	Tiempo que tarda en girar alrededor del Sol (año)	Tiempo que tarda en girar sobre sus ejes (día)	Velocidad en la órbita alrededor del Sol en kps
Mercurio	4.990	57,8	—	88 días	59 días	47,9
Venus	12.390	108	—	224,7 días	243 días	35
Tierra	12.740	149,7	1	365,3 días	23 horas 56 m.	29,8
Marte	6.790	227,8	2	687 días	24 horas 37,5 m.	24,1
Júpiter	142.700	779	13	11,9 años	9 horas 50,5 m.	13,1
Saturno	120.050	1.430	10	29,5 años	10 horas 14 m.	9,6
Urano	49.000	2.868	5	84 años	10 horas 50 m.	6,8
Neptuno	47.000	4.508	2	164,8 años	15 horas 50 m.	5,4
Plutón	5.800	5.908	—	247,7 años	6 días 9 horas	4,8

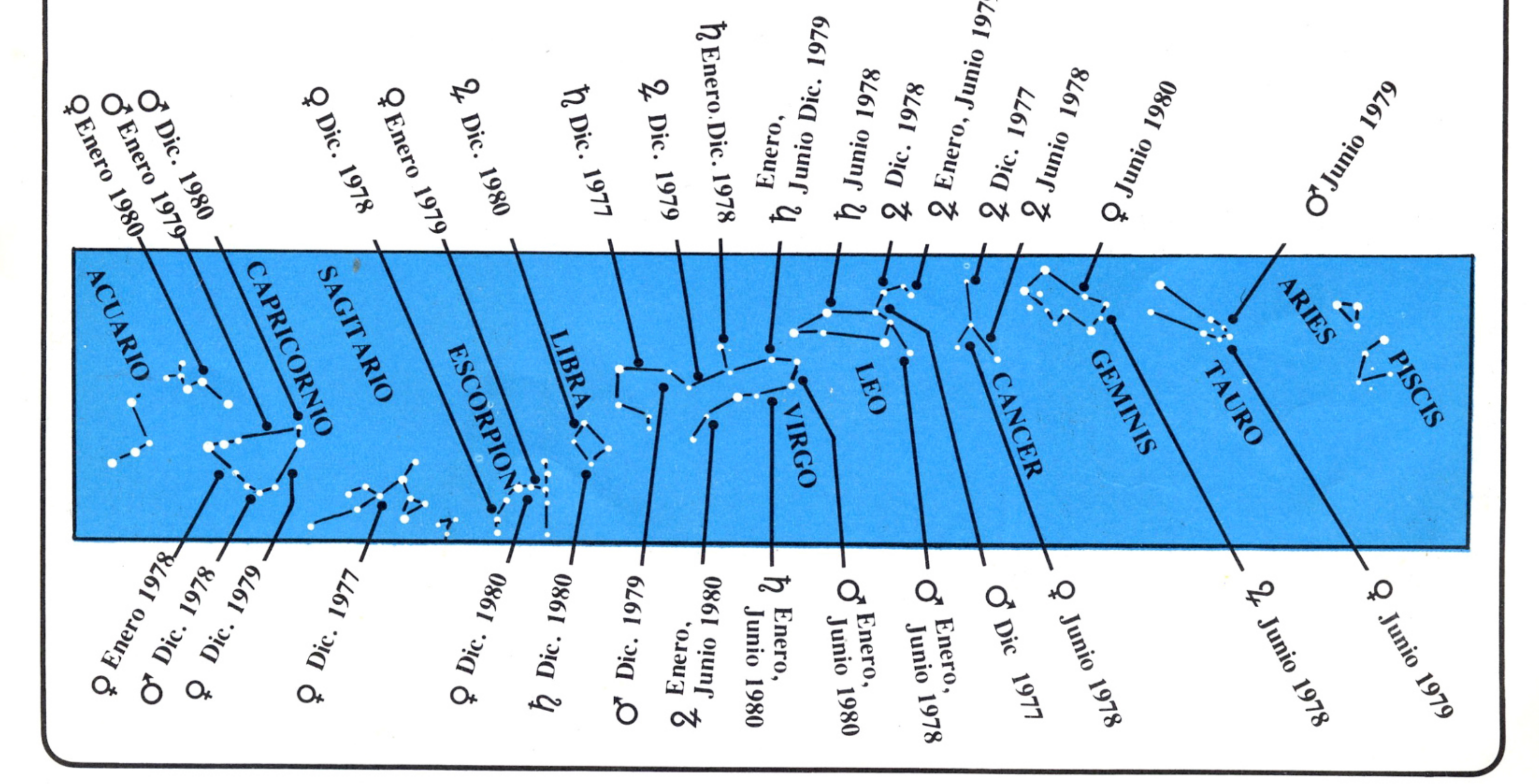
Mapa de los planetas

Los planetas se balancean alrededor del Sol en órbitas regulares. Desde la Tierra parece que se mueven a través de un estrecho cinturón de cielo. Esto es porque los planetas circundan al Sol en un plano liso, como las bandas que hay en los surcos de un disco. La única excepción es el frío Plutón, el planeta más exterior el cual tiene una trayectoria orbital en ángulo.

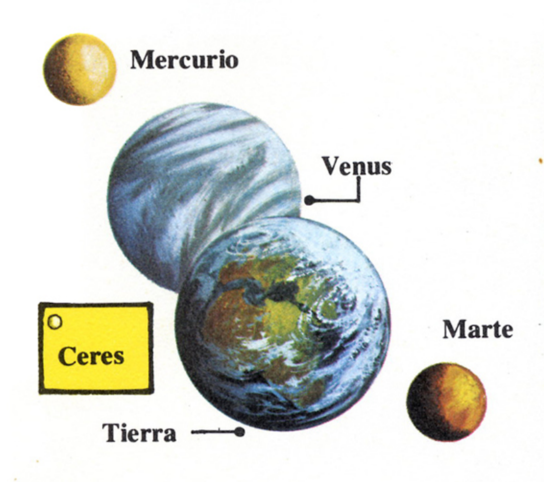
Los planetas se mueven a través de doce constelaciones llamadas los signos del Zodíaco. Una vez que tengas las constelaciones marcadas, cualquier «estrella» extra puede ser un planeta. El gráfico de abajo muestra donde puedes ver los cuatro planetas más brillantes durante los próximos años

Clave para los símbolos planetarios señalados abajo.

♀ Venus | ♃ Júpiter
♂ Marte | ♄ Saturno



Los Planetas Interiores



Los cuatro planetas interiores son los enanitos del sistema solar, son bastante densos y alejados de la Tierra, con una superficie rocosa y estéril. La Tierra es única. Sus rasgos están suavizados por los grandes océanos que cubren el 71% de su superficie.

En Marte y Mercurio existe una atmósfera muy tenue. Como resultado, se da una considerable diferencia entre las temperaturas del día y de la noche. En Mercurio, las temperaturas diurnas pueden llegar hasta los 400° C bajando durante la noche hasta 130° C. Sin embargo, la Tierra y Venus tienen una atmósfera densa. Sus temperaturas son casi constantes. En la Tierra alcanzan alrededor de los 15° C mientras que en Venus la superficie alcanza casi los 500° C, ¡calor como para fundir el plomo!

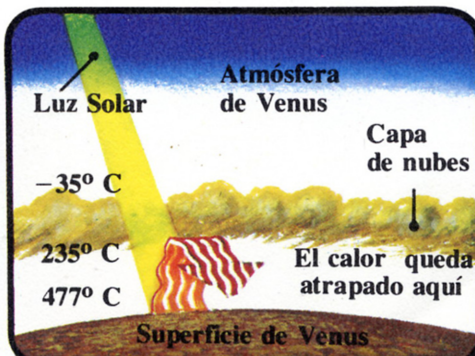


▲El pequeño Mercurio es el planeta más cercano al Sol, y por un espejismo parece tres veces más grande de lo que es, visto desde la Tierra. Su superficie esta quemada por temperaturas que casi alcanzan los 400° C.

En 1974, el Mariner 10 se acercó al planeta y tomó las primeras fotografías, que mostraron una superficie seca y rocosa sembrada de cráteres. Los instrumentos a bordo señalaron que casi las dos terceras partes del planeta están formadas por hierro. Presenta grandes afinidades con la Tierra.



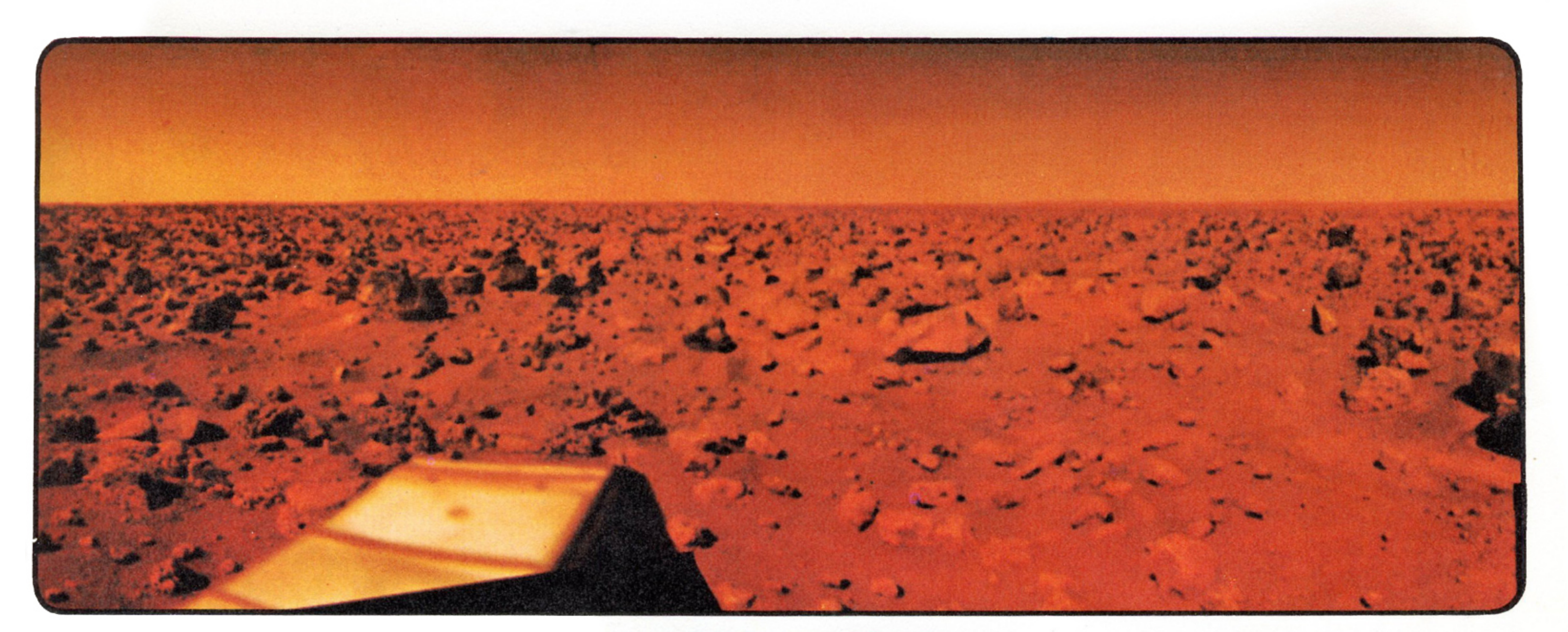
▲Venus, «lucero del alba», debió de ser el planeta hermano de la Tierra. Su tamaño es casi idéntico, pero, sin embargo, es un mundo infernal de densas masas de nubes cuya atmósfera está integrada en su mayoría por anhídrido carbónico y nitrógeno.



▲Las nubes que rodean a Venus resguardan los rayos solares como en un invernadero. La luz atraviesa las nubes y calienta su superficie. El suelo irradia calor infrarrojo que queda atrapado por la atmósfera elevando la temperatura.



▲Desde el espacio más cercano, la Tierra brilla como una antorcha blanquiazul en el cielo, incluso desde la Luna, se pueden ver claramente los contornos obscuros de los continentes, el profundo azul de los océanos y el blanco torbellino de las nubes.



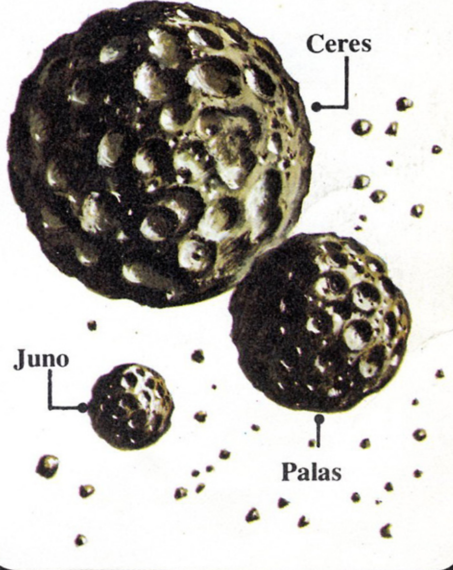
▲En 1976 dos ingenios espaciales, Vikingo 1 y 2, aterrizaron en Marte y enviaron sus primeras fotografías. La de arriba fue tomada por el Vikingo 2. La fina arena transportada es el resultado de las tormentas que pueden levantarse en Marte.



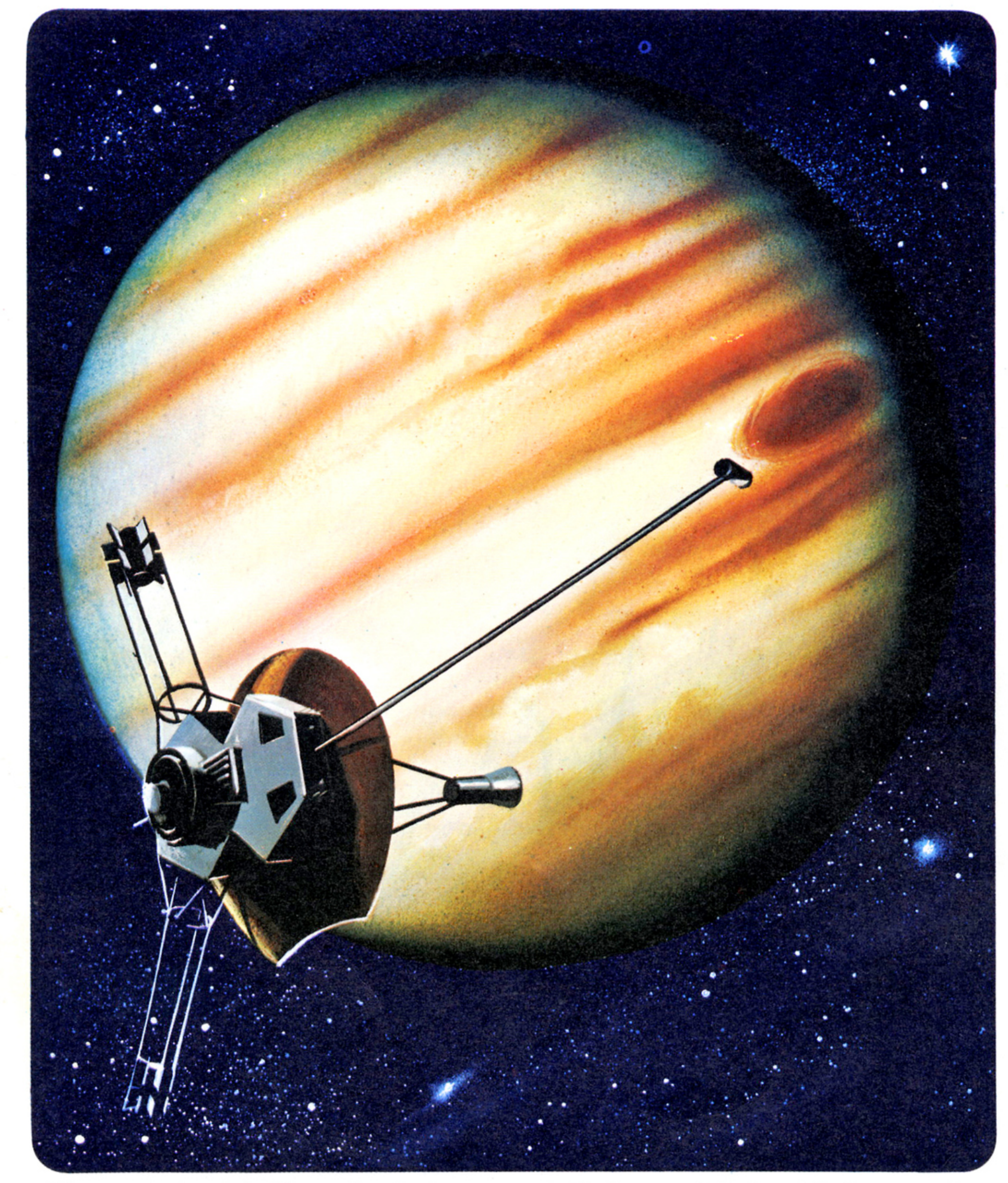
▲Este dibujo muestra el mayor satélite de Marte, Fobos, así se vería desde la ventanilla de una nave espacial al acercarse al planeta rojo. Para darte una idea del tamaño del satélite, el cráter del centro mide 6 km de diámetro. Fobos tiene una órbita de 6.000 km por encima de Marte, circundándolo tres veces por cada día marciano. El otro satélite de Marte, Deimos, es incluso mayor que Fobos. Visto desde la superficie no debe ser mayor que una estrella brillante en movimiento.

¿El quinto planeta?

En el espacio de 550 millones de km entre Marte y Júpiter, existen millares de objetos rocosos llamados asteroides. Ceres, el mayor, tiene solamente 760 km de diámetro —la mayor parte de ellos son del tamaño de un guijarro. Algunos astrónomos creen que sean restos de un diminuto quinto planeta que en una catástrofe cósmica se partió en pedazos.

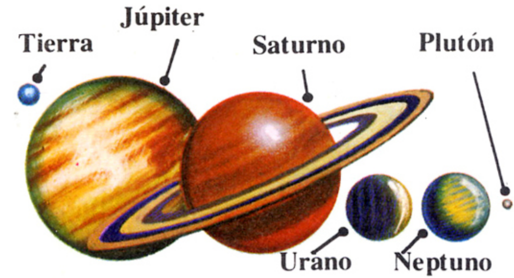


Los Planetas Exteriores



Al otro lado del Cinturón de los asteroides están los planetas gigantes: Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno; enormes bolas de gas circundan al sistema solar. Detrás de todos ellos se halla Plutón.

En el diagrama de abajo se compara a la Tierra con los Planetas exteriores a la misma escala.

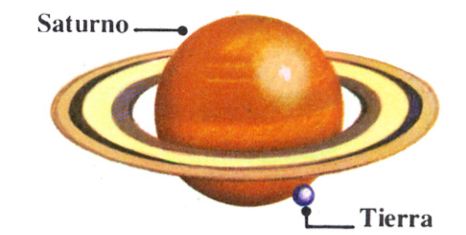


▲ Júpiter es el Goliat del sistema solar. Tiene un volumen 1300 veces mayor que la Tierra y contiene dos veces y medio más material que todos los otros planetas juntos. La superficie de Jupiter no es sólida. Sus capas superiores son un mar de gases que es posible que se conviertan en un liquido más denso y finalmente sólido cerca del núcleo. En la capa de nubes gasificadas la temperatura alcanza a unos 140°C.

El rasgo más notable es la Gran Mancha Roja, vista por primera vez en 1631. Los astrónomos creen que quizá sea una larga y duradera tormenta en la atmósfera del planeta.

Júpiter está rodeado por fuertes cinturones de radiación. Estos casi destruyeron los instrumentos del Pioneer 10 (señalado arriba), en 1973.





▲ ▼ Saturno, con sus halos de bellos anillos, tiene una órbita de 1.430 millones de km desde el Sol, y al igual que su vecino Júpiter, es una masa gigante de gases.





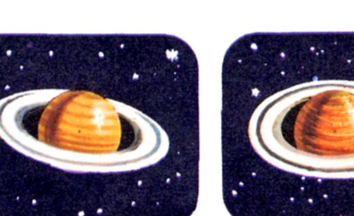
Los anillos, los cuales tienen aproximadamente 15 km de espesor, no son sólidos sinó mas bien transparentes, ya que la luz de las estrellas brilla a través de ellos. Están hechos de rocas y de piezas de hielo, quizá de los restos de un satélite que se acercó a Saturno y se rompió en billones de fragmentos.

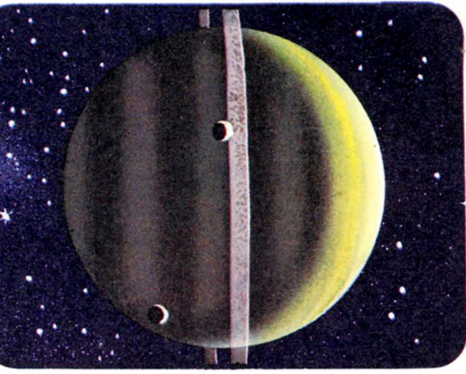
El dibujo de arriba muestra como los cuatro anillos podrán verse desde cerca cuando una nave espacial del siglo XXI se abra camino lentamente entre ellos en un viaje de exploración.

Desde la Tierra, los anillos aparecen diferentes año tras año a medida que el planeta gira alrededor de su órbita. Los dibujos de abajo muestran como cambia la fase. Desde ser casi invisibles hasta llegar a convertirse en un grandioso y espléndido panorama.

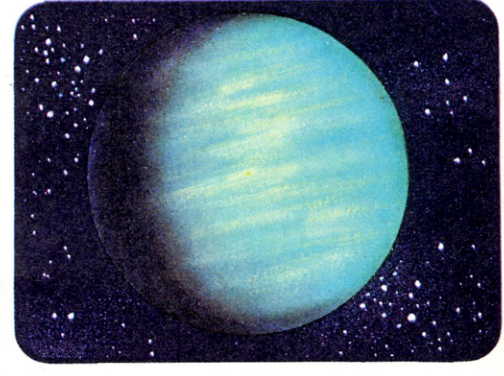
Saturno está compuesto de gases luminosos, hidrógeno y helio.







▲ Urano es un mundo de hielo a 2.868 millones de km del Sol. Tiene cinco satélites conocidos (dos de los cuales pasan en frente de él como en el dibujo de arriba), tiene un anillo de pequeños satélites, como los de Saturno.



▲ Neptuno es el último de los grandes planetas. Es similar a Urano pero ligeramente más pequeño de tamaño. Sus dos satélites se llaman Tritón y Nereo. Se ha calculado que su superficie está a una temperatura constante y fría de −220°C.





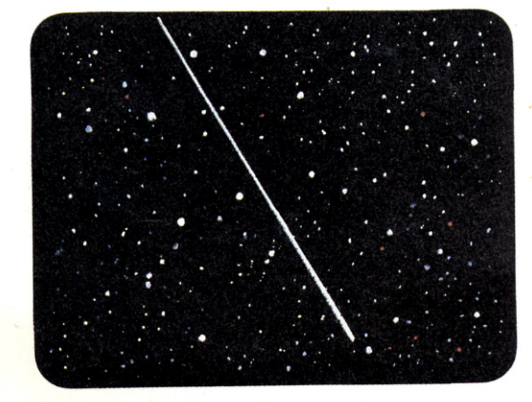
▲ Plutón, en el límite del sistema solar, no fue descubierto hasta 1930. Se compararon fotografías tomadas en diferentes noches. Una de las «estrellas», Plutón, se movía noche tras noche.

Meteoros y Cometas

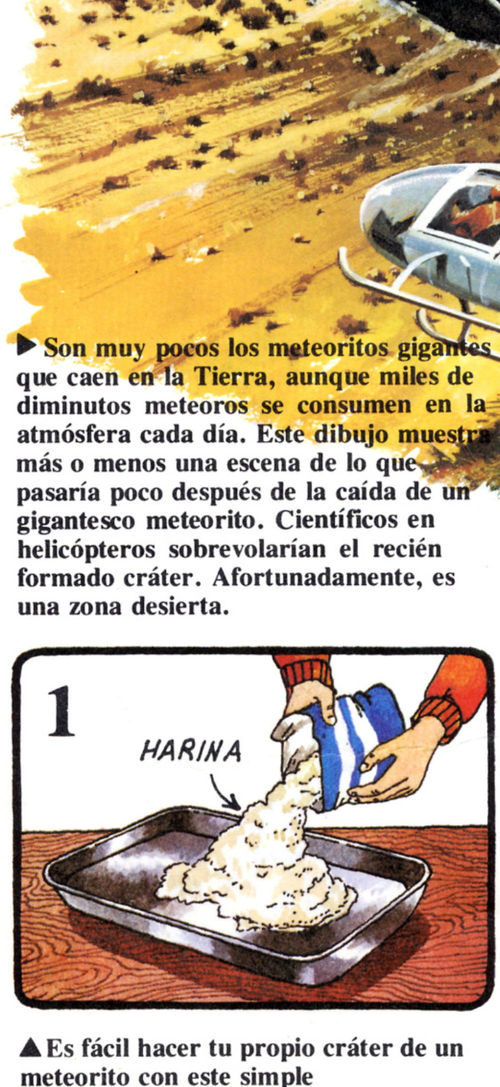
Junto con los planetas y satélites, giran alrededor del Sol gran cantidad de objetos. Muchos de estos objetos son de un tamaño diminuto y están muy alejados para ser vistos desde la Tierra, pero a veces algunos de ellos llegan a ser de tamaño considerable.

Los más pequeños son los meteoros que oscilan entre pequeños a grandes bloques de rocas. Se pueden ver solamente cuando entran violentamente en la atmósfera como rayos de luz llamados estrellas fugaces.

Los cometas son viajeros solitarios. Una larga cola brillante o cabellera anuncia su llegada cada vez que entran en el sistema solar de la Tierra y pasan cerca del Sol.



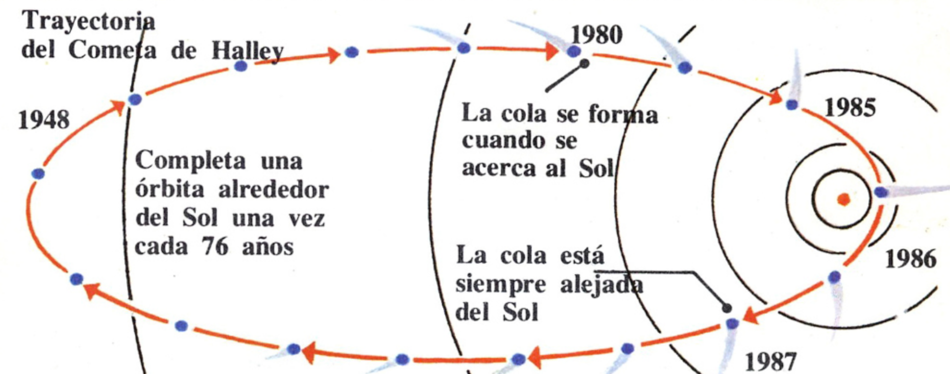
▲El dibujo de arriba muestra un meteoro penetrando en la atmósfera a una velocidad superior a los 70 kps. La fricción con el aire los vuelve incandescentes y se volatilizan, dejando tras de sí una estela luminosa.



▶ Son muy pocos los meteoritos gigantes que caen en la Tierra, aunque miles de diminutos meteoros se consumen en la atmósfera cada día. Este dibujo muestra más o menos una escena de lo que pasaría poco después de la caída de un gigantesco meteorito. Científicos en helicópteros sobrevolarían el recién formado cráter. Afortunadamente, es una zona desierta.

Cometas —bolas de nieve en el espacio—

Las cometas surgen desde las profundidades del espacio como bolas resplandecientes con colas de millones de km. El núcleo de un cometa es una bola de partículas sólidas de hielo cubierto por una cabellera de gases que se evaporan. Un núcleo de pocos km de diámetro puede tener una cabellera de 80.000 km. El calor del Sol y la radiación expulsan las partículas de gas desde la cabellera extendiéndolas hacia atrás formando una cola alargada en el espacio.



Trayectoria del Cometa de Halley

1948

1980

1985

1986

1987

Completa una órbita alrededor del Sol una vez cada 76 años

La cola se forma cuando se acerca al Sol

La cola está siempre alejada del Sol

Cráteres de meteoritos

Los astrónomos llaman con diferentes nombres a los meteoros de acuerdo al lugar en el que se encuentran. Un trozo de roca o piedra en el espacio es un meteoroide. El mismo trozo de piedra o roca se llama meteoro si penetra en la atmósfera. Si cae en la Tierra (o cualquier otro planeta o satélite tal como la Luna), se llama meteorito. Los meteoritos pueden igualmente caer en un solo bloque como explotar violentamente en varios. En 1947 miles de toneladas de fragmentos de meteoritos llovieron sobre Siberia causando cráteres de 30 metros de diámetro.

1

HARINA

▲Es fácil hacer tu propio cráter de un meteorito con este simple experimento. La superficie del modelo de tu planeta es lecho de harina. Cubre el fondo de una fuente con una capa fina de harina de unos 2 cm de grosor.

2

ALISA LA HARINA CON UNA REGLA

▲Alisa la harina con el borde de una regla. Es importante que tengas la harina alisada en la superficie para que el experimento tenga éxito. Coloca la fuente en el suelo, cúbrela con un periódico para el próximo paso.



▲Súbete en una silla y permanece justamente encima de la fuente. Con una pequeña cuchara llena de harina ydesde una distancia de unos 2 m del suelo,la dejas caer. Repite varias veces el experimento desde diferentes alturas.



▲La harina cae en la fuente igual que un meteorito cae en la Tierra o Luna. Puedes observar que todos los minicráteres que se forman en tu fuente tienen el mismo borde elevado y laderas como los cráteres verdaderos.

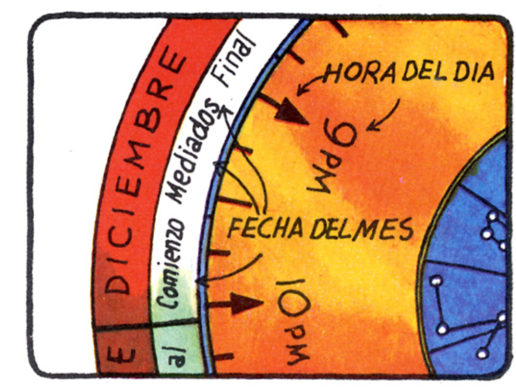


▲El mayor cráter formado por un meteorito en la Tierra tuvo lugar hace 50.000 años en el desierto de Arizona. Un meteorito de hierro y níquel de unos 80 m de ancho se hundió en la Tierra. Produciendo un agujero de 1265 m de ancho por 175 m de fondo.

Escudriñando las Estrellas en el Hemisferio Norte

Existen unas 6000 estrellas visibles en el cielo para cualquier persona en la Tierra. Las más brillantes, como Sirio, son individuales. Otras sólo son fáciles de reconocer porque forman parte de constelaciones.

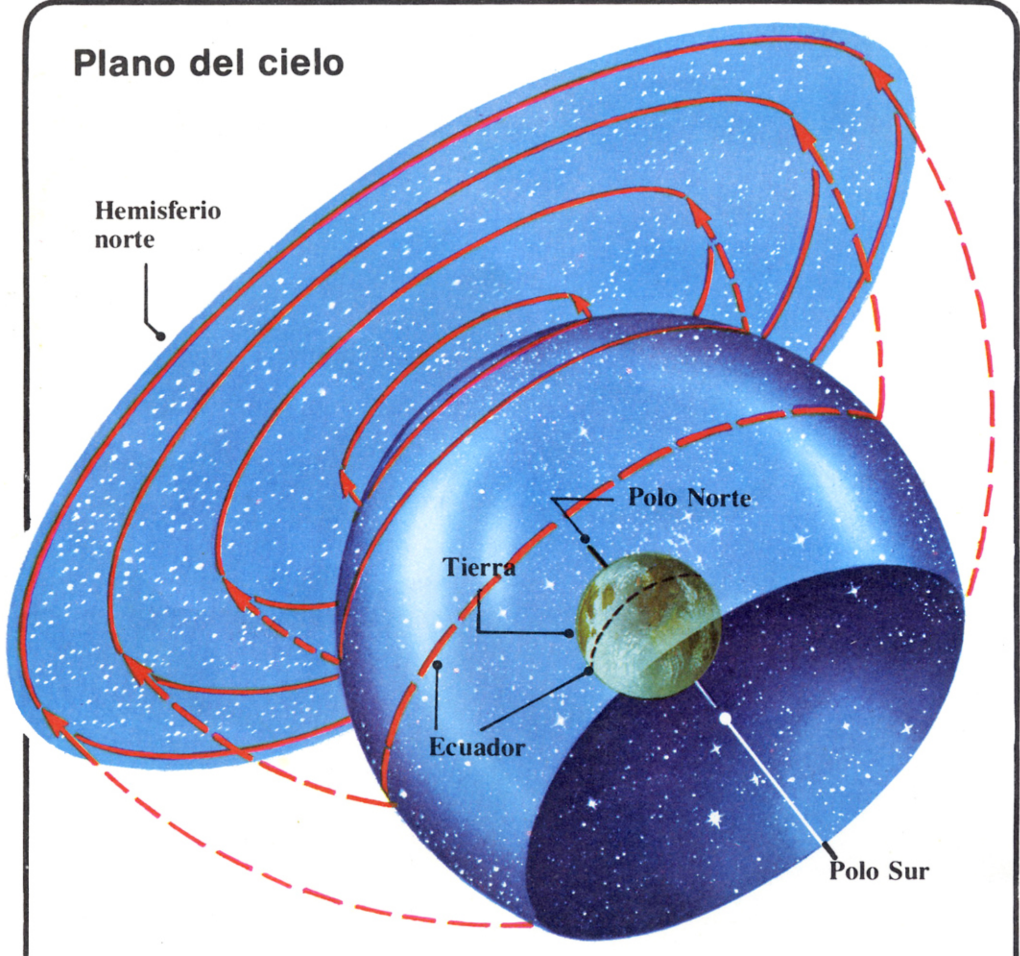
Las constelaciones fueron muy bien estudiadas por los antiguos. Tomaron sus nombres de criaturas mitológicas , héroes y objetos familiares cotidianos de los Romanos y Griegos. Existen 88 nombres de estas en total. El Carro, parte de la Osa Mayor, es la constelación que más fácilmente se puede ver en el cielo.



▲ **Necesitas el espía celeste mostrado en las páginas 26-27 si quieres usar propiamente un mapa celeste. Haz una línea del tiempo en el espía celeste con los datos sobre el mapa. El panorama dentro del óvalo es el mismo que tú ves por la noche en el cielo.**

▶ **Los números grandes de este mapa enlazan con los dibujos de las próximas páginas.**

Plano del cielo

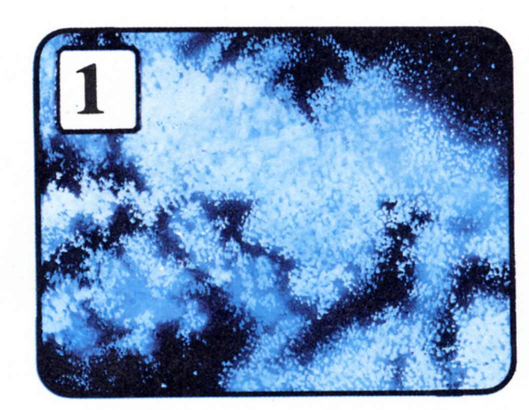


Las estrellas parecen que han sido pintadas en una obscura cúpula. Se solía pensar que las estrellas estaban en posición fija en el interior de la superficie de un globo vacío, la esfera celeste, con la Tierra en el centro. Los mapas de estrellas de este libro se han hecho en un círculo plano (doblando» lo que vemos desde la Tierra. Aunque ésta no es realmente la esfera celeste, la idea todavía se puede utilizar para hacer un minucioso mapa del cielo.

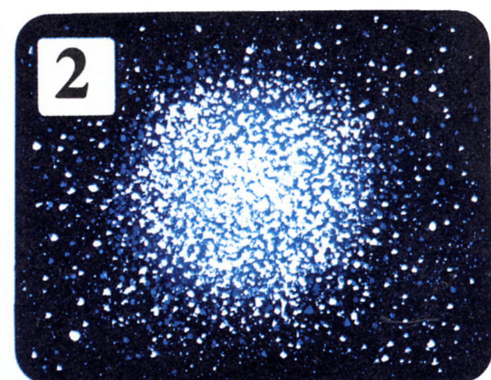
Maravillas del Hemisferio Norte

Por la noche no sólo se pueden ver en el cielo estrellas y planetas sino tambien nebulosas, estrellas agrupadas, galaxias y brillantes nubes de gas caliente. Muchos sólo son visibles con un potente telescopio.

Todos los objetos en el cielo se clasifican de acuerdo con su brillo. A esto se le llama orden de magnitud. Curiosamente a los objetos brillantes se les dan los números más bajos; Venus por ejemplo es 4.4. Los objetos opacos tienen los números altos. Los objetos más tenues que se pueden ver sin ayuda tienen una magnitud de +6.



▲Nuestra galaxia, La Vía Láctea, luce como un rastro de luz tenue esparcida por el cielo. Fotografías como la de arriba muestra que existen millones de estrellas que parecen nubes.

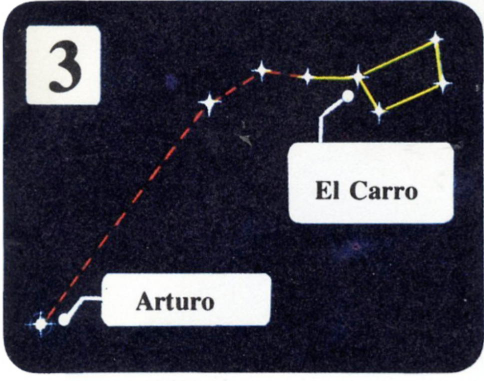


▲La mancha difusa en Hércules llamada M 13 es como un ramillete compacto de estrellas. Aquí, cientos de miles de viejas estrellas amarillas opacas se encuentran juntas, pero en realidad están a una distancia inferior a medio año luz.



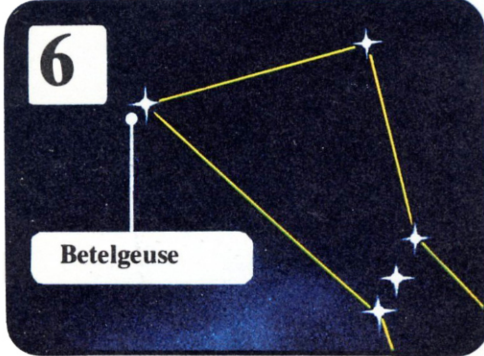
▲Las Pléyades son un grupo compacto de estrellas en la constelación de Tauro. Estan a una distancia de 370 años luz. Tambien son conocidas como «Las Siete Hermanas» ya que la mayoría de la gente sólo puede ver siete estrellas. Sin embargo, en una noche clara y con unos buenos binoculares, se ven muchas más. Solamente unos ojos muy agudos pueden ver quince, pero de hecho existen cerca de 400. Los Indios Norteamericanos utilizaban las Pléyades como forma de probar la vista de un guerrero.

Las estrellas blanquiazules en las Pléyades son «jóvenes», justo unas pocas decenas de millones de años. En contraste el Sol tiene 5.000 millones de años.



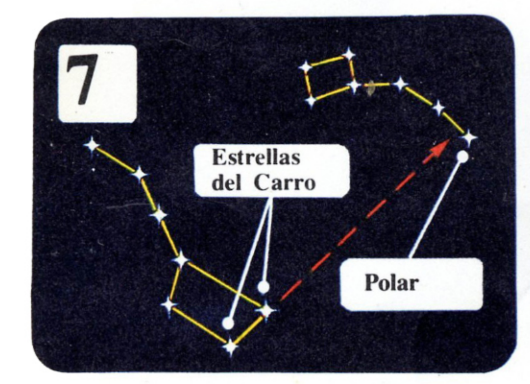
▲Con el Carro como guía, dibuja una línea imaginaria a lo largo de la curva de su lanza. Si continuas la línea en la misma dirección cruzarás a Arturo, la estrella más brillante que se ve en el hemisferio norte.



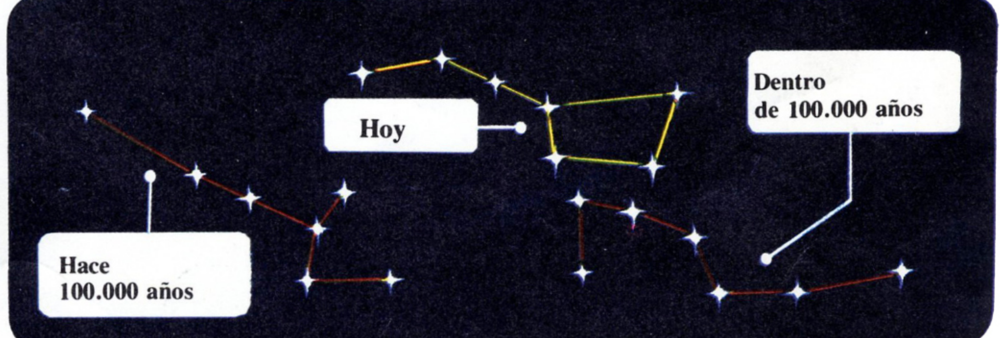


▲La constelación Orión se puede ver en ambos hemisferios. El dibujo de arriba muestra como encontrar a Betelgeuse en la esquina superior izquierda. Betelgeuse es una estrella gigante y roja 30 millones de veces mayor que el Sol.

▲Este dibujo muestra el objeto más brillante que se pueda ver a simple vista —la galaxia Andrómeda—. Aparece como una tenue mancha. Se pensaba que era una nebulosa, o una nube de gas y polvo, hasta que el astrónomo Edwin Hubble midió su distancia en 1923. Resultó que estaba a una distancia de unos dos millones de años luz. Su forma es muy parecida a nuestra galaxia, La Vía Láctea, completada con unos brazos de billones de estrellas en forma de espiral desde el centro de la galaxia.



▲Las siete estrellas más brillantes de la constelación Osa Mayor se llaman también Carro. Una línea entre las dos estrellas finales del Carro, trazada hacia arriba llega a la Osa Polar. La estrella Polar señala el norte.



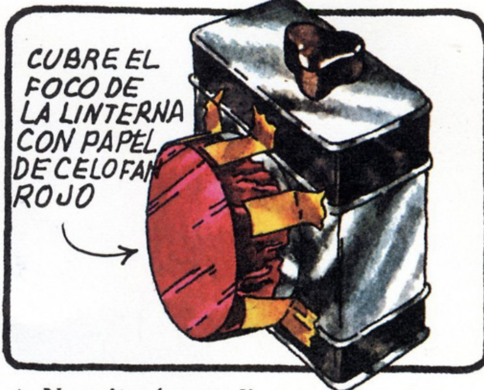
▲Las estrellas parecen estar fijas en el cielo. Sin embargo, observándolas durante mucho tiempo, los movimientos se hacen visibles. Hace 100.000 años, las estrellas del Carro eran un embrollo irreconocible. Hoy, su forma es familiar y fácil de ver. Dentro de 100.000 años, su forma cambiará otra vez.

Aunque las estrellas se mueven a gran velocidad, están tan alejadas que cualquier movimiento es imposible de observar, excepto con instrumentos de alta precisión.

▶ **Los números grandes de este mapa enlazan con el dibujo anterior y con los de las páginas siguientes.**

Observando las Estrellas del Hemisferio Sur

No verás la mayoría de las estrellas que figuran en este mapa a menos que vivas en la misma latitud que Buenos Aires, Sidney o Ciudad del Cabo. Pero las estrellas a lo largo de los bordes exteriores de este mapa se sobreponen también en el mapa del Hemisferio Norte, y en ciertas épocas del año, se pueden ver bajas en el horizonte en el norte. Las estrellas están indicadas con letras griegas. La más brillante en cada constelación se llama Alfa, la A griega, la segunda en intensidad Beta, la B griega, y así sucesivamente. Alfa Centauro es por consiguiente la estrella más brillante en Centauro.



▲ **Necesitarás una linterna para leer el mapa del cielo en cualquier lugar, cuando salgas de noche para ver las estrellas. De forma que el resplandor no estropee tu visión en la noche, cubre el foco con papel de celofán rojo.**

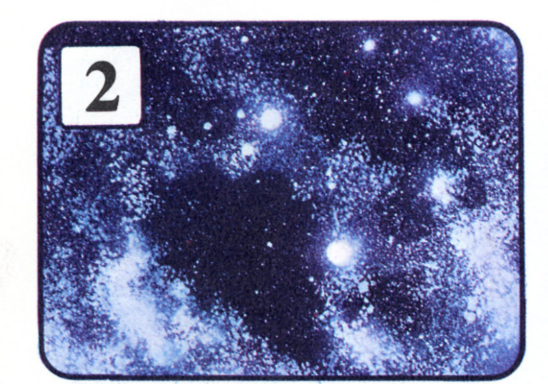
El asombroso hemisferio sur

Debido a que el Hemisferio Sur fue olvidado durante tanto tiempo, innumerables sorpresas aguardaban a los astrónomos. En la constelación Centauro encontraron nuestro vecino estelar más próximo. La próxima del Centauro, es una pequeña estrella roja opaca justo a una distancia de 4,2 años-luz. En el sur se halla también la galaxia más cercana a la Vía Láctea, llamada las Nubes de Magallanes por su descubridor.



▲ **Las tres estrellas que forman el «cinturón» de Orión una de las vistas más magníficas en el cielo. A simple vista, la Gran Nebulosa es como una difusa nube de algodón. Vista a través del telescopio como muestra la fotografía de arriba, aparece como una enorme y colorida nube de gas que mide 16 años luz de lado a lado. Las estrellas jóvenes calientes enclavadas en la nube tienen una radiación 8 veces más brillante que el Sol. Estas estrellas forman ondulantes nubes de gas envolvente que calienta y también brilla.**

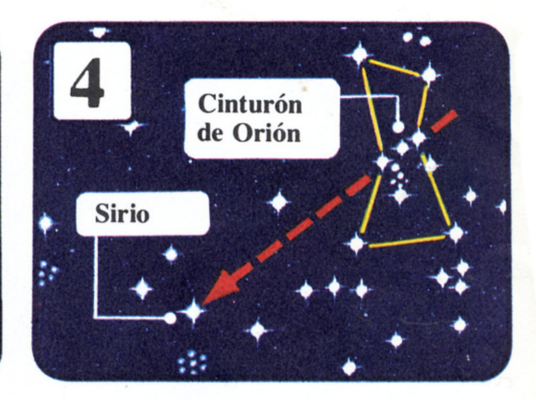
Más maravillas en el hemisferio sur
Continúa de la página anterior



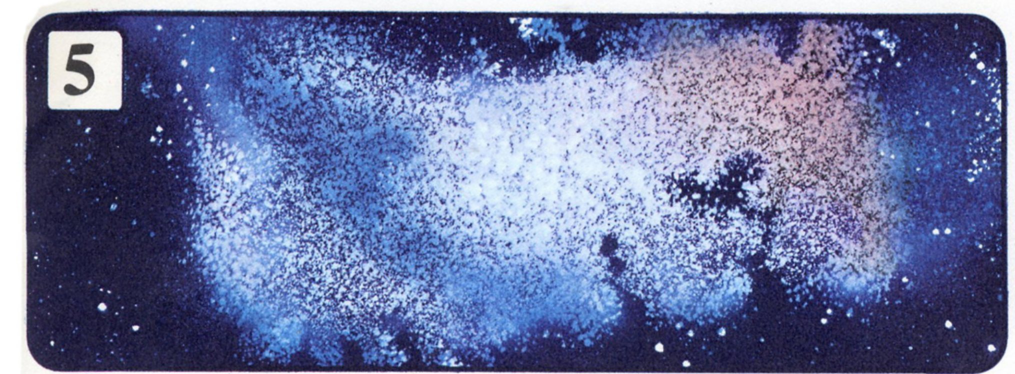
▲ La Cruz del Sur, señalada arriba, es una diminuta constelación austral, la más pequeña en el cielo. Dos de sus estrellas apuntan hacia el sur, al igual que las dos estrellas del Carro de la Osa Mayor señalan hacia el norte en dirección hacia la Polar.



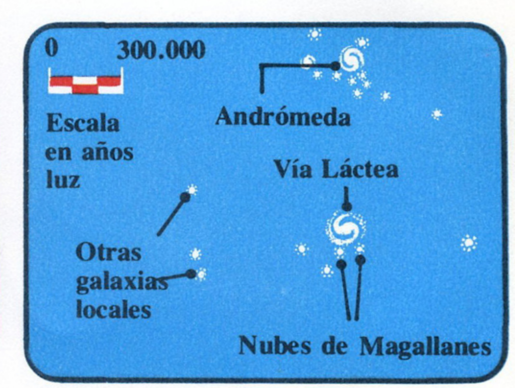
▲ Las nebulosas obscuras, son nubes de polvo y gases fríos. Solamente se puede ver la mancha negra sobre un fondo de estrellas más brillantes. La Nebulosa Cabeza de Caballo en Orión, señalada arriba destaca su silueta sobre las estrellas brillantes.



▲ Sirio es la estrella más brillante en el hemisferio sur. Tambien es conocida por la Estrella Can, porque se halla en la Constelación de Alfa del Can Mayor. Arriba se muestra como encontrar a Sirio, utilizando el Cinturon de Orión como guía.



▲ Las Nubes de Magallanes fueron vistas por primera vez en 1519. Solamente es visible en el hemisferio sur. En el dibujo de arriba, se muestra a la Gran Nube, también conocida por su nombre científico Nebécula Mayor. Está a una distancia aproximada de 170.000 años luz de la Vía Láctea siendo la galaxia más cercana a nosotros, de hecho es casi un satélite. Mide 23.000 años luz de extremo a extremo. A diferencia de las galaxias en espiral y las de forma de disco, las nubes no tienen una forma particular. Estan clasificadas como galaxias irregulares.



▲ Las Nubes de Magallanes y otras 20 galaxias más pertenecen al Grupo Local. Este grupo de galaxias (de las cuales la Vía Láctea es un miembro) se hallan dentro de un diámetro de esfera de 5 millones de años luz. Otros grupos pueden contener hasta 2500 galaxias.

Planos para explorar el Cielo

Este sencillo instrumento te permitira saber que estrellas se pueden ver desde tu casa en una determinada época del año.

Toma una hoja de papel de calco y extiéndelo sobre esta página. Calca la línea negra de la mitad del plano amarillo de la derecha. Marca las flechas del tiempo desde la media noche a 6 am (mañana).

Levanta el papel y calca la otra mitad del plano. Marca las flechas de las horas desde la media noche a las 6 pm (tarde). Haz una estrella donde se unen las líneas horizontal y vertical.

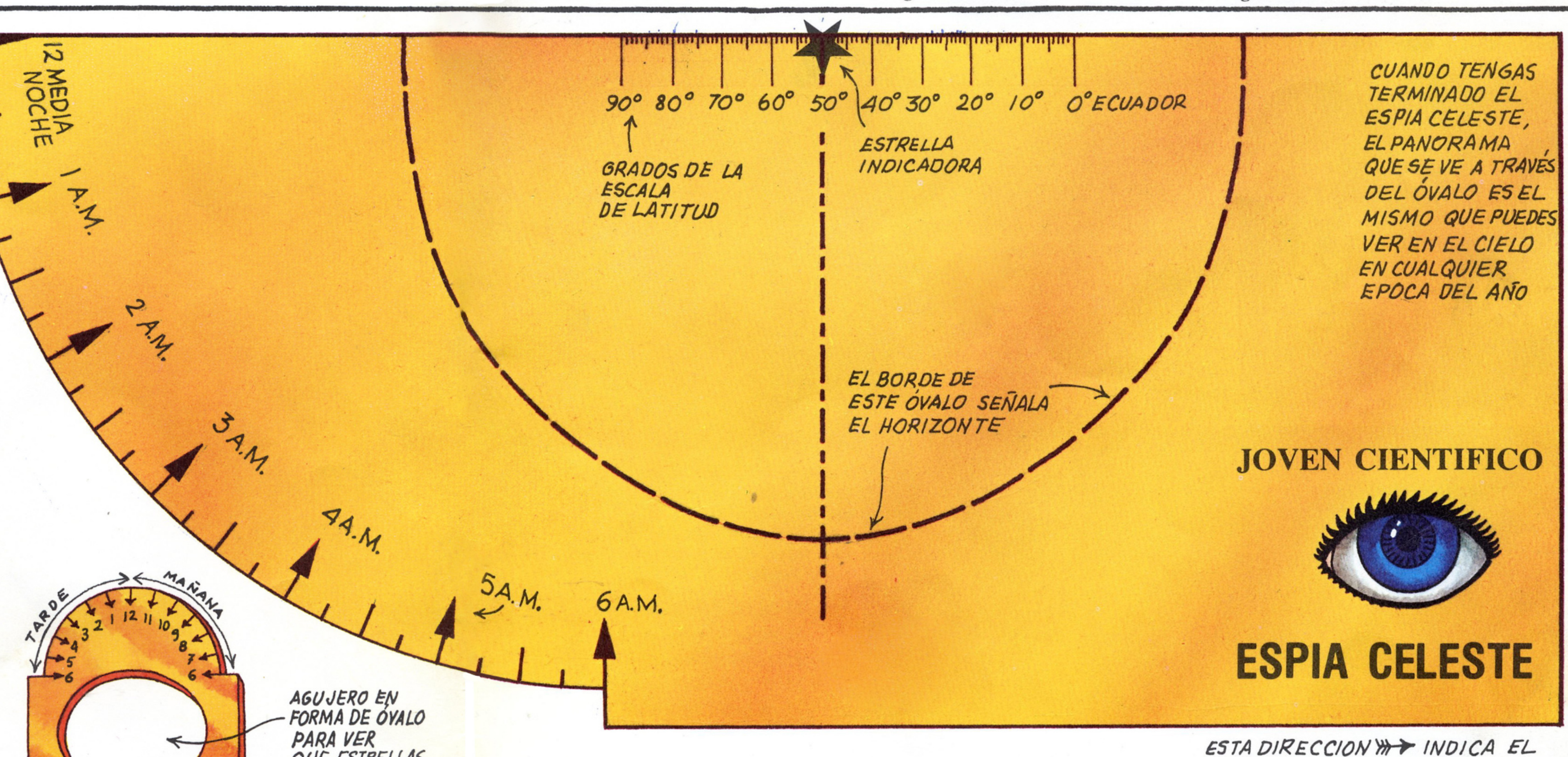
Desliza la estrella en tu papel de calco a lo largo de los grados de la escala de latitud hasta encontrar tu propia latitud. Esta puedes encontrarla en un atlas.

Aquí tienes varios ejemplos:

Copenhague	56º Norte
Londres	52º Norte
Munich	48º Norte
Roma	42º Norte
Río de Janeiro	23º Sur
Sidney	34º Sur

Ahora traza las rayas discontinuas del óvalo de la línea del horizonte. Como puedes ver, el óvalo se mueve al norte o al sur, según donde vivas.

Una vez que hayas terminado pon el papel de calco sobre una cartulina gruesa y lo recortas de la misma forma. Por último recorta el óvalo en el centro. Tu espía celeste esta ahora terminado



Otros Objetos Visibles

Meteoros



Durante años, a intervalos regulares multitudes de meteoros cruzan la órbita de la Tierra. Un meteoro pesado parece un enjambre de rayos de luz que parten de un punto del firmamento

Nombre del enjambre	Donde aparecen	Epoca de observación
Acuáridas	SO de Pegaso	4-6 de Mayo
Gemínidas	Castor en Géminis	10-12 de diciembre
Leónidas	Leo	13-15 de noviembre
Líridas	Entre Hércules y Vega	20-22 de abril
Oriónidas	Entre Orión y Géminis	18-20 de octubre
Perseidas	Perseo	10-12 de agosto
Quadrantidias	Entre Bóots y Draco	1-3 de enero
Tauridas	Entre Tauro y Perseo	5-9 de noviembre

Cometas



Los cometas viajan en largas y veloces órbitas que les pueden llevar a puntos lejanos del sistema solar. Pueden tardar cientos y a veces miles de años antes de volver.

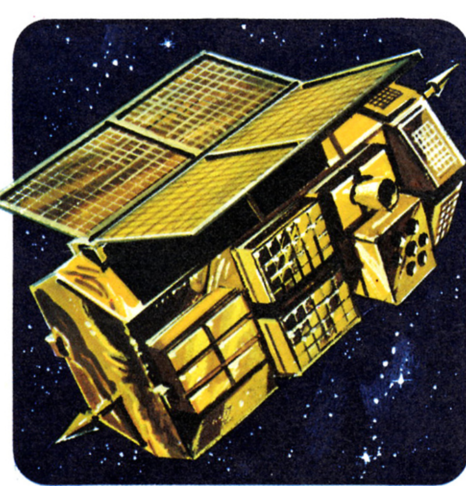
El cometa ENCKE: aparece a intervalos regulares de 3,3 años. Este pequeño cometa llega tan lejos como Júpiter antes de volver al Sol.

El cometa HALLEY: mostrado arriba, aparece cada 76 años. Su próxima aparición será en 1986. Los registros de su llegada se remotan a más de 2000 años.

El cometa HUMASON 1961E: descubierto en 1961, este gran cometa tiene una larga y lisa órbita que tarda miles de años en completarse. Su próxima aparición se espera para el año 4860.

El cometa IKEYA-SEKI: fue descubierto en 1965, este cometa brillante se puede ver durante el día.

Satélites artificiales



Algunos de los más afortunados satélites han sido los observatorios astronómicos en órbita, tales como HEAO-1 mostrado aquí. Fue enviado para estudiar los rayos-X y otras fuentes de energía en el espacio exterior. Estos hallazgos han contribuido directamente al descubrimiento de los agujeros negros. Desde que la Unión Soviética lanzó el Sputnik 1 en 1957, cerca de 2100 satélites más le han seguido dentro del espacio. El Sputnik 1 tenía justo 58 cm de ancho y 84 kg de peso. Actualmente los satélites pueden pesar muchas toneladas.

Eclipses

Los eclipses solares se pueden predecir con varios años de antelación, como indican los globos y la tabla. La trayectoria del eclipse va a través de la cara de la Tierra a una velocidad de 1700 kph.

1	12 de octubre de 1977
2	26 de febrero de 1979
3	16 de febrero de 1980
4	31 de julio de 1981
5	11 de junio de 1983
6	12 de noviembre de 1985
7	22-23 de noviembre de 1984
8	3 de octubre de 1986
9	8 de marzo de 1988
10	22 de julio de 1990

Fronteras Extrañas

Objetos recientemente descubiertos en el espacio parecen desobedecer las leyes de la naturaleza. Los astrónomos saben que la gravedad es una de las fuerzas más débiles del universo. Todavía se asombran al hallar que algunas veces se puede crear materia y energía de la nada. El lugar donde esto ocurre se llama agujero negro, la fuerza de gravedad es tan intensa que cualquier otra cosa que se acerque es absorbida dentro. Incluso los rayos de luz no pueden escapar a su fuerza. ¡Un agujero negro es completamente invisible!

Nacimiento de un agujero negro

Los agujeros negros son el resultado de un proceso que se llama colapso gravitacional. Los átomos de una estrella están muy apretados unos junto a otros por lo que las estrellas se hacen cada vez más densas. Puede ocurrir esto cuando una estrella gigante, señalada a la derecha, explota violentamente.

1

Las capas exteriores de las estrellas son expulsadas hacia el espacio. Si queda suficiente material en el núcleo se contrae formando un pequeño y superdenso globo que es llamado estrella neutrón. Una sola caja de fósforos llena de él pesaría 100 millones de toneladas. Cuando una estrella neutrón rota, despide rápidas explosiones de radiación (las líneas onduladas del dibujo) al universo.

2

Algunas estrellas neutrón se encogen todavía más hasta convertirse en agujeros negros. Un agujero negro es un curioso objeto, ¡infinitamente pequeño e infinitamente denso! Abajo se muestra como un agujero negro se curva en el espacio creando el efecto de un «embudo». Cualquier cosa que caiga en su interior puede ser absorbido hasta ser expulsado fuera de nuestro universo.

3

¡Un mundo del tamaño de un guisante! (arveja)



Si se aplastara la Tierra tanto como la materia en el interior de un agujero negro, quedaría reducida a una esfera del tamaño de un guisante. Desde donde tú lees estas palabras, la fuerza de gravedad de un agujero negro te haría pedazos y te absorbería en la página.

Acontecimientos Celestes

En la historia de la astronomía existen cientos de hechos notables:

140 d.C.
Tolomeo de Alejandría escribió el Almagesto, recogiendo todo el conocimiento astronómico del mundo antiguo. También hizo el más minucioso catálogo de estrellas de su tiempo.

1054 d.C.
Los astrónomos chinos registraron la explosión de una supernova en Tauro. La Nébula del Cangrejo es la consecuencia de este hecho.

1543
Copérnico sentó las bases de la moderna astronomía demostrando que la Tierra y todos los planetas giran alrededor del Sol.


Telescopio reflector de Isaac Newton

1608
El aleman, Hans Lippershey, utilizó el poder amplificador de un lente de cristal para construir el primer telescopio. Al año siguiente Galileo utilizó su propio telescopio para observar manchas solares, satélites de Júpiter y estrellas de la Vía Láctea.

1668
Los primeros telescopios eran refractores e imperfectos. En 1668, Newton inventó el telescopio reflector. Tenía 16 cm de largo y tan potente como un refractor de 200 cm.

1705
Edmund Halley descubrió que los cometas tienen órbitas regulares. Predijo correctamente el regreso del Cometa Halley en 1758.

1801
Guiseppe Piazzi descubrió Ceres, el mayor de todos los asteroides.

1905
Albert Einstein propuso la primera de sus teorías sobre la relatividad y cambió nuestras ideas sobre el universo. Enlazó las ideas espacio (altura, ancho, longitud) y el tiempo para explicar como funciona el universo.

1937
Grote Reber construyó el primer radiotelescopio efectivo. Situó una pantalla reflectora de 9 m en su jardín para estudiar los radio ruidos procedentes del espacio.

1960
Los radioastrónomos descubrieron los «cuásares» (fuentes de radioondas cuasi-estelares). Estos objetos enigmáticos se encuentran a enormes distancias de nosotros —tanto como a 15.000 millones de años luz. Son una minúscula porción de una galaxia cientos de veces más brillante.

1967
En Cambridge, Inglaterra, los astrónomos descubrieron intermitentes señales procedentes del espacio. Estas pulsaciones desconocidas resultó que provenían de estrellas neutrones que giraban muy rápido. Se les llamó Pulsares. Se ha hallado una en el centro de la Nébula del Cangrejo.


Nébula del Cangrejo
Posición de la pulsar

Hechos

El hombre ha estudiado el firmamento durante cientos de años que nunca cesa de ofrecer nuevos secretos.

En los últimos 40 años, la radioastronomía ha abierto un nuevo horizonte en el universo. Los astrónomos ya no estudian sólo la luz visible. Ahora pueden explorar casi íntegro el espectro de radiación.

Aquí esta la lista de las diez estrellas más brillantes que puedes ver en el firmamento.

(Según un acuerdo internacional se dan sus nombres en latín)

Nombre	Constelación
Sirius	**Canis Major**
Canopus	**Carina**
Alpha Centauri	**Centaurus**
Arcturus	**Bootes**
Vega	**Lyra**
Capella	**Auriga**
Rigel	**Orión**
Procyon	**Canis Major**
Achernar	**Eridanus**
Beta Centauri	**Centaurus**

Aunque la cara de Venus esta oculta por una impenetrable capa de nubes, la superficie no es tan oscura como se pensaba. Las naves rusas, Venus 9 y 10 aterrizaron con éxito en 1975. El satélite envió a la Tierra fotografías demostrando que la superficie no es más oscura que un día nublado en la Tierra. Las nubes venusianas han demostrado ser más parecidas a la bruma que a un manto espeso.

Los cuásares son los objetos más energéticos en el firmamento. Parece ser que radian energía de 100.000 millones de soles desde áreas compactas no mayores que nuestro propio sistema solar. Pueden ser galaxias destruídas por explosiones de masa en su centro. También son los objetos más antiguos y distantes que se hayan descubierto. Por término medio se hallan a una distancia de unos 10.000 millones de años luz de la Tierra.

El Sol tiembla, pero no por frío. Recientemente los astrónomos han detectado movimientos oscilantes que han hecho que el Sol se agrande o empeñezca 10 km. Estas vibraciones duran nada más que unas pocas horas cada vez. Actualmente, los astrónomos no tienen idea de las causas de estos fenómenos.

Plutón parece un planeta que se «encoje». Las últimas mediciones demuestran que solamente tiene 3500-4000 km de diámetro. Si esto es cierto, reemplazaría a Mercurio como el planeta más pequeño de todos. Debido a su extraña órbita, Plutón estará más cercano al Sol que Neptuno entre 1979 y 1999.

Los astrónomos estiman que pueden existir 10 millones de agujeros negros en la galaxia de la Vía Láctea.

El tiempo de exposición de una fotografía hecha desde un satélite artificial pasando por encima. Si ves uno, parece como una estrella brillante en movimiento.



El 4 de octubre de 1957, se lanzó el primer satélite artificial. Desde el Sputnik I, se han lanzado más de 1.600 satélites. En conjunto el número de cohetes, satélites y aparatos que se han enviado al espacio han sido más de 9000. De estos 9000, 5000 han vuelto a la Tierra o aterrizado en la Luna, Marte o Venus. Alrededor de unos 3650 están todavía girando alrededor de nuestro planeta y frecuentemente se pueden entrever en la noche. El resto están dando vueltas alrededor del Sol, la Luna y otros planetas.

Vocabulario

Este índice incluye palabras que no han sido enteramente explicadas en ninguna otra parte del libro.



El espectro

Año-luz
Es la distancia que la luz recorre en un año (9.460.000 millones de km).

Big Bang
Es la teoría que mantiene que el universo comenzó como un vasto «super-átomo» de materia y energía que explotó, (el Bang) expulsando todas las galaxias y esparciéndolas por el espacio.

Binaria
Dos estrellas del sistema solar giran alrededor la una de la otra. Tres, cuatro y hasta más estrellas se pueden enlazar juntas de este modo.

Constelación
Son grupos de estrellas que parecen tener formas en el cielo.

Efecto Döppler
Cuando la luz de una estrella se mueve hacia el borde rojo del espectro, la estrella se aleja de nosotros.

Espectro
La luz visible es una clase de radiación. Radioondas infrarrojas, ultravioletas y rayos X son otra clase. La escala completa de radiación se llama espectro. La luz visible se halla en una pequeña franja en cualquier parte del centro.

Galaxia
Sistemas estelares, integrados por miles de millones de estrellas agrupadas en grandes nubes o galaxias.

Gravedad
Es la fuerza de atracción que existe entre un cuerpo celeste y otro. Cuanto mayor es la masa de un objeto, mayor es su gravedad.

Magnitud
El resplandor de una estrella u otro objeto brillante en el espacio.

Orbita
Es el recorrido de un cuerpo al moverse alrededor de otro en el espacio. La fuerza de gravedad mantiene a los objetos en órbita.

Radiación
La luz, las radioondas y cualquier otra forma de energía se le llama radiación.

Rayos cósmicos
Partículas atómicas de velocidad super-elevada, que llegan a la Tierra del espacio exterior y del Sol.

Satélite
Objetos más pequeños que giran alrededor de uno mayor y que los sujeta por su gravedad. La Luna es un satélite de la Tierra.

Unidad astronómica (U A)
La distancia media entre el Sol y la Tierra (150 millones de km).

Viento solar
Nubes de partículas atómicas expulsadas por el Sol a gran velocidad.

Indice